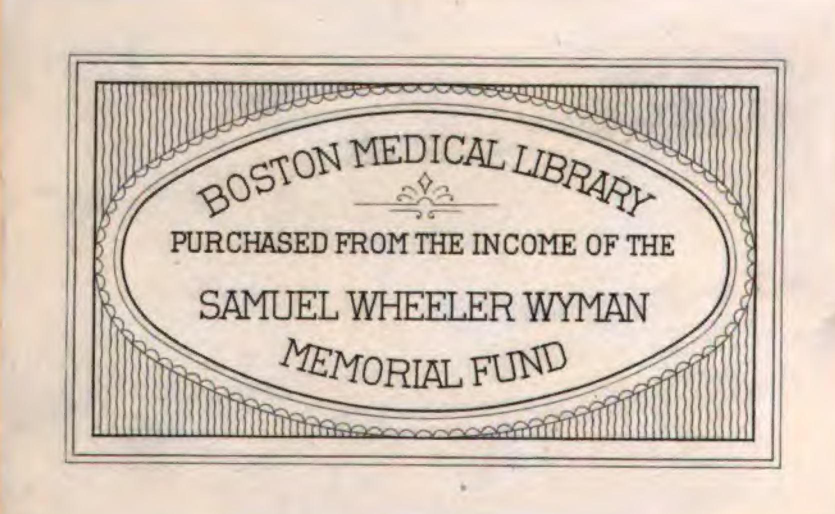

COUNTWAY LIBRARY
HC 4EWA 3


BOSTON MEDICAL LIBRARY
PURCHASED FROM THE INCOME OF THE
SAMUEL WHEELER WYMAN
MEMORIAL FUND

REAL-ENZYKLOPÄDIE

DER

GESAMTEN PHARMAZIE.

ZWEITER BAND.

Antielektron — Birnöl.

REAL-ENZYKLOPÄDIE

DER

GESAMTEN PHARMAZIE.

HANDWÖRTERBUCH

FÜR

APOTHEKER, ÄRZTE UND MEDIZINALBEAMTE.

BEGRÜNDET VON

Dr. EWALD GEISSLER UND Dr. JOSEF MOELLER.

ZWEITE, GÄNZLICH UMGEARBEITETE AUFLAGE.

HERAUSGEGEBEN VON

Prof. Dr. JOSEF MOELLER, UND Prof. Dr. HERMANN THOMS,

VORSTAND DES PHARMAKOLOGISCHEN INSTITUTES AN DER UNIVERSITÄT GRAZ

VORSTAND DES PHARMAZEUTISCHEN INSTITUTES AN DER UNIVERSITÄT BERLIN.

Mit zahlreichen Illustrationen.

ZWEITER BAND.

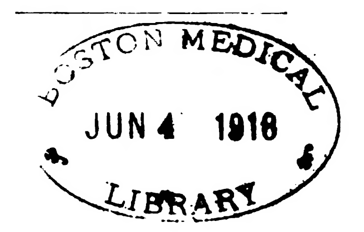
Antielektron—Birnöl.

URBAN & SCHWARZENBERG

BERLIN N., FRIEDRICHSTRASSE 105b

WIEN I., MAXIMILIANSTRASSE 4

1904.


BOSTON MEDICAL
JUN 4 1918
LIBRARY

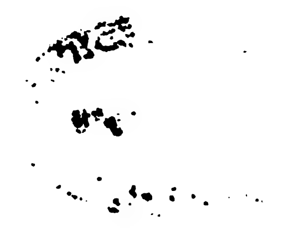
Verzeichnis der Mitarbeiter.

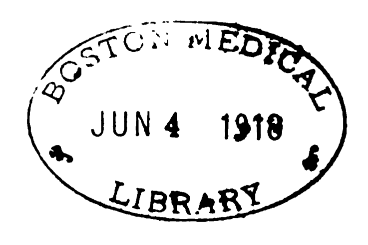
1. Prof. Dr. P. ASCHERSON . . . . *Berlin.*
2. Prof. Dr. AUTENRIETH . . . . *Freiburg i. Baden.*
3. Dr. R. BECKSTROEM . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin*
4. Apotheker Dr. C. BEDALL . . . . *München.*
5. Prof. Dr. BERENDES . . . . *Goslar.*
6. Dr. M. BIECHELE . . . . *Regensburg.*
7. Prof. Dr. R. BOEHM . . . . *Leipzig.*
8. Prof. Dr. L. BÖHMIG . . . . *Graz.*
9. Dr. H. BÖTTGER, Redakteur . . . . *Berlin.*
10. Prof. Dr. v. DALLA TORRE . . . . *Innsbruck.*
11. Fabrikdirektor Dr. Karl DIETERICH . . . . *Helfenberg.*
12. Prof. Dr. L. DIPPEL . . . . *Darmstadt.*
13. Prof. Dr. C. DOELTER . . . . *Graz.*
14. Hofrat Prof. EDER . . . . *Wien.*
15. Dr. A. EHRENBERG . . . . *Darmstadt.*
16. Apoth. Dr. F. ELSNER . . . . *Leipzig.*
17. Dr. F. ESCHBAUM . . . . *Berlin.*
18. Medizinalrat Prof. Dr. A. EULENBURG . . . . . . *Berlin.*
19. Dr. G. FENDLER . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin.*
20. Prof. Dr. B. FISCHER . . . . *Breslau.*
21. Prof. Dr. G. FRERICHS . . . . *Bonn a. Rhein.*
22. Dr. FREYER . . . . *Wien.*
23. Prof. Dr. K. FRITSCH . . . . *Graz.*
24. Medizinalrat M. FROELICH . . . . *Berlin.*
25. Prof. Dr. J. GADAMER . . . . *Breslau.*
26. Dozent Dr. C. GÄNGE . . . . *Jena.*
27. Dr. A. GANSWINDT . . . . *Elberfeld.*
28. Prof. Dr. E. GILG . . . . *Berlin.*
29. Reg.-Rat Prof. Dr. J. GLAX . . . . *Abbazia.*
30. Prof. Dr. R. GOTTLIEB . . . . *Heidelberg.*
31. Apotheker G. GREUEL . . . . *Hirschhorn b. Heidelberg.*
32. Dozent Dr. Hans HAMMERL . . . . *Graz.*
33. Direktor Dr. T. F. HANAUSEK . . . . *Krems.*
34. Medizinalrat Dr. G. HARTMANN . . . . *Magdeburg.*

35. Prof. Dr. C. HARTWICH . . . . *Zürich.*
36. Dr. Hans HEGER, Redakteur . . . . *Wien.*
37. Apotheker und Fabrikbesitzer G. HELL . . . . . . *Troppau.*
38. Obermedizinalrat Prof. Dr. A. HILGER . . . . . . *München.*
39. Prof. Dr. R. HOERNES . . . . *Graz.*
40. Prof. Dr. van't HOFF . . . . *Charlottenburg b. Berlin.*
41. Prof. Dr. HOFMANN . . . . *Leipzig.*
42. Dr. E. HOLDERMANN . . . . *Karlsruhe (Baden).*
43. Oberstabsapotheker Dr. M. HOLZ . . . . *Charlottenburg b. Berlin.*
44. Dr. C. JEHN . . . . *Geseke i. Westfalen.*
45. Ober-Medizinalrat Prof. Dr. JOHNE . . . . . . *Dresden.*
46. Medizinalassessor JUNGCLAUSSEN . . . . . . *Hamburg.*
47. Prof. Dr. G. KASSNER . . . . *Münster i. Westfalen.*
48. Prof. Dr. C. KIPPENBERGER . . . . *Bonn a. Rhein.*
49. Dr. Joseph KLEIN . . . . *Mannheim.*
50. Prof. Dr. R. KLEMENSIEWICZ . . . . *Graz.*
51. Prof. Dr. R. KOBERT . . . . *Rostock.*
52. Prof. Dr. F. KRASSER . . . . *Klosterneuburg b. Wien.*
53. Prof. Dr. KRATTER . . . . *Graz.*
54. Prof. Dr. H. KUNZ-KRAUSE . . . . *Dresden.*
55. Dr. W. LAUX . . . . *Berlin.*
56. Prof. Dr. L. LEWIN . . . . *Berlin.*
57. Hofrat Prof. Dr. W. LOEBISCH . . . . *Innsbruck.*
58. Dr. W. LOHMANN . . . . *Friedenau b. Berlin.*
59. Hofrat Prof. Dr. E. LUDWIG . . . . *Wien.*
60. Dr. C. MANNICH . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin*
61. Professor Dr. H. MATTHES . . . . *Jena.*
62. Reg.-Rat Prof. Dr. J. MAUTHNER . . . . *Wien.*
63. Sektionschef Dr. E. MEISSL . . . . *Wien.*
64. Dr. B MOLLE . . . . *Steglitz-Dahlem b. Berlin.*
65. Dozent Dr. P. Th. MÜLLER . . . . *Graz.*
66. Dr. Rudolf MÜLLER . . . . *Graz.*
67. Dr. E. MYLIUS . . . . *Leipzig.*
68. Korpsstabsapotheker Dr. NOTHNAGEL . . . . . . *Charlottenburg b. Berlin.*
69. Prof. Dr. O. OESTERLE . . . . *Bern.*
70. Dr. J. v. PALLICH . . . . *Graz.*
71. Dozent Dr. Heinrich PASCHKIS . . . . *Wien.*
72. Prof. Dr. A. PARTHEIL . . . . *Königsberg i. Pr.*
73. Dr. E. PETRY . . . . *Graz.*
74. Prof. Dr. J. PITSCH . . . . *Wien.*
75. Prof. Dr. W. PRAUSNITZ . . . . *Graz.*
76. Hofapotheker Dr. F. PROLLIUS . . . . *Parchim i. Mecklenburg.*
77. Prof. Dr. PROSKAUER . . . . *Berlin.*
78. Dr. E. RITSERT . . . . *Frankfurt am Main.*
79. Dr. H. SALZMANN . . . . *Berlin.*



80. Prof. Dr. E. SCHAER . . . . *Strassburg i. Elsass.*
81. Reg.-Rat Prof. Dr. J. SCHEFF . . . . *Wien.*
82. Apotheker Hermann SCHELENZ . . . . *Cassel.*
83. Dr. A. SCHNEIDER . . . . *Dresden.*
84. Prof. Dr. M. SCHOLTZ . . . . *Greifswald.*
85. Medizinalassessor Dr. O. SCHWEISSINGER . . . *Dresden.*
86. Magister A. SICHA, Redakteur . . . . *Wien.*
87. Fabrikdirektor Dr. P. SIEDLER . . . . *Berlin.*
88. Hofrat Prof. Dr. Zd. H. SKRAUP . . . . *Graz.*
89. Dr. F. SORGER . . . . *Feldhof.*
90. Prof. Dr. A. STUTZER . . . . *Königsberg i. Pr.*
91. Dr. P. SÜSS . . . . *Dresden.*
92. P. SYDOW . . . . *Berlin.*
93. Kreistierarzt Dr. P. TROLLDENIER . . . . *Blankenburg am Harz.*
94. Prof. Dr. A. TSCHIRCH . . . . *Bern.*
95. Hofrat Dr. A. E. v. VOGL . . . . *Wien.*
96. Dr. M. VOGTHERR . . . . *Steglitz b. Berlin.*
97. Medizinalrat Dr. G. VULPIUS . . . . *Heidelberg.*
98. Hofrat Prof. Dr. WEICHSELBAUM . . . . *Wien.*
99. Dr. WEISS . . . . *Heidelberg.*
100. Prof. Dr. v. WETTSTEIN . . . . *Wien.*
101. Prof. O. WITZEL . . . . *Bonn.*
102. Prof. Dr. A. WÖLFLER . . . . *Prag.*
103. Prof. Dr. R. v. ZEYNEK . . . . *Prag.*





A.

Antielektron, Seife gegen die Selbstentzündung des Benzins. 10 T. Ölsäure werden mit 1 T. gebrannter Magnesia unter Zuhilfenahme von Weingeist verseift; die Seife wird in 100 T. Benzin gelöst. Auf 200 *l* Benzin wird 1 *l* des Präparates zugesetzt. FENDLER.

Antiepidemicum universale MÜLLERs ist (nach HAGER) eine Mischung von 3 Tropfen Karbolsäure, 10 Tropfen Essigäther und 180 *g* Wasser. TH.

Antiepileptikum von UTEN. Lösung von Bromkalium, grüngefärbt und mit Bittermandelöl parfümiert. Nach AUFRECHT (Pharm. Ztg. 1903) hat das Präparat folgende Zusammensetzung: Ka. bromat. 10·0, Spirit. äther. chlorat. 0,1, Tinct. fol. Trifol. (?) 1·0, Chlorophyll. 0·1, Aqu. ad. 100·0. FENDLER.

Antiexsudatin gegen Wassersucht, besteht nach WELLER aus 2 Flaschen, von denen die eine 50 *g* ranziges Olivenöl zum Einreiben, die andere 250 *g* einer braunen, bitteren, weißabsetzenden, zum inneren Gebrauch bestimmten Flüssigkeit enthält. Es wurden darin gefunden: Alkohol 0·69%, Extrakt 9·57%, bestehend aus Natriumsalicylat 0·64%, Rohrzucker 5·2%, Asche 0·64%, aromatische pflanzliche Bitterstoffe 3·0%. FENDLER.

Antifat, ein amerikanisches Geheimmittel gegen Korpulenz, soll eine Kaliumjodidlösung, nach anderen Angaben dagegen aus Laminaria-Arten bereitet sein. TH.

Antifat-pills, Pilulae antipolysarcicae, Pillen gegen Fettleibigkeit, enthalten das spirituöse Extrakt von Fucus vesiculosus. TH.

Antifebrin = Acetanilid. TH.

Antifensterschweiß. 1 T. Glycerin, 10 T. 60%iger Spiritus. Nach Belieben zu parfümieren. FENDLER.

Antifer, Tintenfleckenreiniger. Eine Mischung von grobgepulverter Oxalsäure und grobgepulvertem Alaun wird bei 120° im Porzellankasserol geschmolzen und in Stangen gegossen, die man in Stanniol hüllt (HAGERs Handb.). FENDLER.

Antifermentativa (ἀντί und fermentum Gärmittel), Bezeichnung für gärungswidrige Mittel (s. Antiseptika). Als antifermentative Methode ist in Italien

und anderswo nach dem Vorgange von POLLI die Anwendung der auf Gärungsvorgänge hemmend wirkenden schwefligen Säure und ihrer Verbindungen mit Kalium, Natrium und Magnesium gegen Infektionskrankheiten bezeichnet worden.
TH. HUSEMANN.

Antifermentin, zur Weinkonservierung, enthält nach PORTELE 40·6% Monokaliumsulfat, 15·8% Kaliumfluorid, 16·68% Natriumfluorid, 9·58% Ammoniumfluorid, 1·66% Fluorwasserstoff, 16·48% Wasser und Verunreinigungen.
FENDLER.

Antiflorin, ein Geheimmittel zur Verhütung von Nachgärungen des Weins von EWALD GREFGES in Crefeld, besteht nach R. MEISSNER (Weinbau und Weinhandel 1901) aus 94·7% einer in Wasser löslichen Fluorverbindung, geringen Mengen eines unterschwefligsauren Salzes und etwas eisenhaltigem Sand.
FENDLER.

Antifluxin (Weißflußkapseln) von Dr. F. KURTZ zu Altona sind Gelantinekapseln, welche nach Angabe des Fabrikanten einen Inhalt folgender Zusammensetzung besitzen: Ichthyol 0·02 T., Semen Foenugraeci 1 T., Sebum 1 T., Ol. Cacao 0·08 T., Resina Pini 1 T., Adeps 1 T., Gallipot 1 T. FENDLER.

Antifouling Boilerfluid, ein Antikesselsteinmittel, bildet eine rotbraune, trübe Flüssigkeit von stark saurer Reaktion mit 2·75% Trockenrückstand und ist vermutlich eine verdünnte Lösung von Produkten der Holzdestillation ohne die angerühmte Wirkung. FENDLER.

Antifriktionsmetall, vorwiegend aus Antimon, Zinn, Zink, Kupfer und Blei in verschiedenen Zusammensetzungen bestehende Legierungen, welche zu Zapfenlagern Verwendung finden. — S. BABBITHs Metall. TH.

Antifungin ist eine als antiseptisches Mittel empfohlene Lösung von borsaurer Magnesia. Die Lösung enthält 15% Borsäure, welche durch gleichzeitige Anwesenheit einer verhältnismäßig kleinen Menge Magnesia in Lösung gehalten wird. Das Präparat, welches somit eine Borsäurelösung neben saurem Magnesiumborat enthält, wird von dem Fabrikanten OPPERMANN als Diphtheritismittel empfohlen. TH.

Antigalaktika (ἀντί und γάλα Milch), die Milchsekretion vermindernde oder sistierende Mittel, welche man bei stillenden Frauen benutzt, wo Alter des Säuglings oder dessen Tod dieselben notwendig machen. Außer den Kompressivverbänden der Brustdrüsen, welche keineswegs mit sogenanntem Milchverzehrungspflaster (Emplastrum Cetacei) ausgeführt zu werden brauchen, kommt namentlich Jodkalium in Anwendung. Atropinhaltige Linimente, wie sie in England gebräuchlich sind, geben leicht durch Aufsaugung des Atropins zu Vergiftung Anlaß.
TH. HUSEMANN.

Antigonor, Mittel gegen Ansteckung durch Syphilis und Gonorrhoe, sind Natronseifenstäbchen, welche geringe Mengen Phenol enthalten. FENDLER.

Antigonorrhoikum von WANKEL, eine mit 10% Tannin versetzte Tinctura amara, die der Erfinder zu horrendem Preise verkauft. TH.

Antigorit, Blätterserpentin, ein Mineral, ist Magnesium- und Eisensilikat von der Zusammensetzung $Si_2 O_9 (Mg, Fe)_3 H_4$. BECKSTROEM.

Antigoutteux Génevoix, das durch Extraktion mit Äther gewonnene fette Öl der Samen der Roßkastanie (Oleum Hippocastani), vor einigen Jahren mit

vieler Reklame als Einreibung bei Gicht und Rheumatismus empfohlen. — **Antigoutteux de Reynold,** vergl. Antarthritic Specific REYNOLD. TH.

Antigrippe-Pillen, Gelbe Pillen, Anti-Katarrhpillen von STEARN in Detroit sind überzuckerte und gelb gefärbte Pillen, welche Chininum salicylicum, Acid. arsenicosum und Extract. Belladonnae enthalten. FENDLER.

Antihecticum Poteri, ein Antimonoxyd und Zinnoxyd enthaltendes Präparat, früher als „Bezoardicum joviale" in Gebrauch, jetzt ganz obsolet. TH.

Antihemicranin, Antimigrainepulver von DEMELINNE. 1·6 *g* Coffeïn, 3·2 *g* Antipyrin, 3·2 *g* Zucker; in 8 Pulver zu teilen. FENDLER.

Antiherpetic-Capsules BERKELEYs sind mit je 0·5 *g* Pix liquida gefüllte Gelatinekapseln. TH.

Antiherpin, ein Flechtenmittel, soll aus einer Mischung von Pix liquida, Oleum Raparum aa. 100·0 *g*, Balsamum peruvianum 10·0 *g* bestehen. BECKSTROEM.

Antihydrophin von FRIEDRICH MEYER in Münster i. W. besteht aus einem alkoholischen Auszuge von Liebstöckel-, Rhabarber-, Hauhechel-, Enzian-, Kalmus- und Gelsemiumwurzel, Guajakharz, Sassafrasholz und Bärentraubenblättern. FENDLER.

Antihydropin, der in der Blatta orientalis (s. d.) enthaltene kristallinische Stoff, dem die diuretische Wirkung derselben zuzukommen scheint.

Antihydropsin, BOEDIKER, Wassersuchtsmittel. Alkoholischer Auszug aus Liebstöckel-, Rhabarber-, Hauhechel-, Enzian-, Kalmus- und Galgantwurzel, Guajakharz, Bärentraubenblättern und Sassafrasholz. FENDLER.

Antihydrotikon gegen Fußschweiß, enthält 50% Eisenchloridlösung, 30% Glycerin, sowie Alkohol und indifferente Öle. FENDLER.

Antihypo, ein für photographische Zwecke zur Zerstörung von Natriumthiosulfat in Negativen und Positiven empfohlenes Präparat, ist nach E. VALENTA (Photogr. Korresp., 1901) Kaliumperkarbonat, $C_2O_6K_2$. BECKSTROEM.

Antikachektika (ἀντί und καχεξία übler Gesundheitszustand), im wesentlichen identisch mit Plastika oder Tonika (s. d.). TH. HUSEMANN.

Antikamnia, von Amerika aus angepriesen als Ersatz des Antipyrins, soll nichts weiter sein als eine Mischung von 7 T. Natriumbikarbonat mit 1 T. Acetanilid. TH.

Antikampin zur Vertilgung von Raupen und Würmern an den Bäumen, enthält in der Hauptsache Kreosot und Naphthalin. FENDLER.

Antikarzinomatosa (ἀντί und καρκίνωμα Krebsgeschwür), zweckmäßiger als Anticancrosa (vom lat. cancer), sind Mittel, denen man eine durch Veränderung der Säfte bewirkte Heilwirkung bei bösartigen Geschwülsten (Krebs) beilegte, daher auch der deutsche Name Krebsmittel. Wo solche Mittel, die meist aus der Volksmedizin stammten, von wissenschaftlichen Chirurgen geprüft wurden, hat sich

stets deren Erfolglosigkeit herausgestellt und es ist meist die ungenaue Diagnose, welche gutartige Geschwülste für Karzinom ansehen ließ, welche die oft eine Zeit lang übermäßig gepriesenen Krebsmittel in Aufnahme brachte. In neuerer Zeit hat man namentlich Condurango, das eine günstige Wirkung auf die Verdauung ausübt und deshalb bei Magenkrebs vorübergehend den Zustand des Kranken bessern kann, und Terebinthina Chios als Krebsmittel gerühmt. Das Cancroïn von ADAMKIEWICZ und die Sera verschiedener Autoren haben sich ebenfalls als wirkungslos erwiesen. Ältere Mittel dieser Art sind die Krebsdistel (Onopordon Acanthium), die am Kap vorkommende Krebstrüffel (Podaxon carcinomale), die amerikanische Krebswurz (Epiphegus americanus), ferner Calendula officinalis, von welchen Pflanzen übrigens auch in Form des Saftes oder von Dekokten äußerlich Gebrauch gemacht wurde. Als äußere Krebsmittel lassen sich auch verschiedene unorganische Ätzmittel bezeichnen, denen man vorübergehend, aber irrig, die Eigenschaft beilegte, sicherer als die Wegnahme mit dem Messer die Wiederkehr von Krebsgeschwülsten zu verhüten. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Antikatarrhalia, Mittel wider Katarrhe (κατaῤῥέω herabfließen) und insbesondere den Katarrh der Nasenschleimhaut oder Schnupfen (Schnupfenmittel). Sie sind teils örtliche, wie Karbolsäure und Ammoniak in HAGERs Olfactorium anticatarrhale, teils interne, wie die in England und Amerika in großer Verdünnung und in höchst minimalen Dosen angewandte Aconittinktur. Sie sind meist empirisch festgestellt und keineswegs von sicherem Erfolge. TH. HUSEMANN.

Antikathartika (ἀντί und κάθαρσις Reinigung) wurden von RABUTEAU die stopfenden Mittel, Obstruentia s. Styptika, genannt, denen er eine hemmende Wirkung auf die Exosmose zuschreibt und die er daher auch Anexosmotika nennt. — S. Styptica. TH. HUSEMANN.

Antikathode heißt der mit dem positiven Pol eines Induktionsapparates verbundene Metallspiegel in CROOKESschen oder Röntgenröhren. Dieser Pol wird in Analogie mit der Elektrolyse meistens Anode genannt; doch da in Röntgenröhren die Kathode (negativer Pol) oder die Kathodenstrahlen das Wesentlichste bei der Bildung von Röntgenstrahlen sind und die Anode so vor der Kathode zu stehen kommt, daß darauf die Kathodenstrahlen konzentriert werden, hat man sie auch „Anti"-Kathode genannt. Sie besteht meistens aus einem runden Platinspiegel, welcher behufs rascher Ableitung der durch die Kathodenstrahlen erzeugten hohen Wärme an einem dicken Kupferdraht befestigt ist. Auf der Oberfläche der Antikathode erfolgt die Umsetzung der gewöhnlichen Kathodenstrahlen in Röntgenlicht, bezw. die Reflexion der Kathodenstrahlen als X-Strahlen. PALLICH.

Antikaustikon ist ein Wasserglaspräparat. BECKSTROEM.

Antikesselsteinkuchen. Kolophonium (40%), Stearin (10%), Holzasche und Sägemehl werden zusammengeschmolzen und kleine Kuchen daraus geformt, welche in den Dampfkessel geworfen werden (HAGERs Handb.). FENDLER.

Antikol ist ein Gemisch aus 75 T. Acetanilid, 17·5 T. Natriumbikarbonat und 7·5 T. Weinsäure. BECKSTROEM.

Antikolika (ἀντί und χωλική νόσος Colica), Mittel wider krampfhafte und mit Schmerzen verbundene Zusammenziehungen der Darmmuskulatur (Kolik). Zur Lösung der Krämpfe benutzt man Wärme, Carminativa und Opiate. TH. HUSEMANN.

Antikolik-Mixtur, Gemenge von Rüböl, Ricinusöl und einem öligen Pflanzenauszug, welcher u. a. Baldrian und Chlor enthält. FENDLER.

Antikonvulsiva, krampfwidrige Mittel. Korrekter ist Antispasmodika (s. d.).

Antikörper nennt man jene, chemisch derzeit noch nicht näher zu definierenden wirksamen Substanzen, welche sich nach Überstehen gewisser Infektionskrankheiten oder nach künstlicher Immunisierung im Blutserum vorfinden. Ihren Namen erhielten sie deshalb, weil sie vielfach imstande sind, die Wirksamkeit jener Substanzen abzuschwächen oder aufzuheben, denen sie ihre Entstehung verdanken. Dabei ist durchaus nicht erforderlich, daß diese einverleibten Substanzen giftig im eigentlichen Sinne wirken müssen; sondern es werden häufig auch die biologischen Wirkungen ungiftiger, aber sonst mit irgend welchen aktiven Eigenschaften begabter Substanzen durch die Antikörper paralysiert. Am besten wird ihre Eigenart aus der folgenden Zusammenstellung der wichtigsten bisher bekannten Vertreter dieser Gruppe von biologisch aktiven Stoffen zu entnehmen sein:

1. Antitoxine, welche die Giftigkeit gewisser, teils bakterieller, teils pflanzlicher Stoffe aufzuheben vermögen (Diphtherie-, Tetanus-, Botulismusantitoxin).

2. Antihämolysine hemmen die blutlösende Kraft mancher Blutgifte, z. B. des Schlangengiftes, Aalgiftes, Ricins etc., sowie der künstlichen und natürlichen Hämolysine anderer Tierspezies; sie bilden somit in dieser Hinsicht nur einen allerdings infolge seiner Eigenart besonders hervorzuhebenden Spezialfall der Antitoxine.

3. Dasselbe gilt von den Antileukocidinen, welche die Zerstörung der weißen Blutkörperchen durch ein von den Staphylokokken produziertes Gift verhindern und

4. von den Antispermotoxinen, welche die Zerstörung der Spermatozoën verhindern.

Die unter 2, 3 und 4 aufgeführten Antikörper bezeichnet man wohl auch mit einem zusammenfassenden Namen als Anticytotoxine, d. i. Substanzen, welche die Wirkung von Cytotoxinen, zellzerstörenden Giften, paralysieren. Auch Antinephrotoxine, -hepatotoxine und -neurotoxine sind bekannt geworden.

5. Antifermente (Antilab, Antipepsin, Anticynarase, Antitrypsin, bakterielle Antienzyme) hemmen oder vernichten die Wirksamkeit der jeweiligen Fermente, von denen sie den Namen tragen.

Während die bisher aufgezählten Antikörper imstande sind, gewisse biologische Prozesse zu hemmen, läßt sich nicht das Gleiche von den nunmehr zu besprechenden Antikörpern sagen. Zwar kommt auch diesen eine spezifische Wirkung auf jene Substanzen zu, durch deren Einverleibung in den Organismus sie entstanden sind, aber diese Wirkung ist durch eine Bildung von Niederschlägen oder durch eine Auflösung der ersteren gekennzeichnet, je nach der Art der injizierten Stoffe. So unterscheiden wir:

6. Präcipitine, welche Fällungen geben mit Milch, Serum, Eiklar, gewissen bakteriellen Stoffen etc.;

7. Agglutinine (siehe Agglutination);

8. Lysine, lösende Stoffe, u. zw.:

a) Hämolysine, blutlösende Stoffe, durch Injektion mit der betreffenden Blutart erhalten;

b) Bakteriolysine, durch Injektion mit Bakterien oder durch Überstehen einer bakteriellen Infektionskrankheit entstanden;

c) Leukolysine, Nephrolysine(-toxine), Hepatolysine(-toxine), Spermotoxine, Neurolysine(-toxine) etc. durch Injektion mit Leukocyten, Niere, Leber, Sperma, Nervensubstanz erzeugt.

Alle diese genannten Lysine haben das Gemeinsame, daß ihre Wirkung sich aus 2 Komponenten zusammensetzt; die eine rührt her von einer nicht spezifischen, auch im normalen Blutserum vorhandenen Substanz (Alexin, Komplement, Cytase) welche durch Erhitzen auf 56—60° zerstört wird; die andere von einer thermostabilen Substanz, die sich nur im Immunserum vorfindet und daher auch als Immunkörper (Zwischenkörper, Substance sensibilisatrice) bezeichnet wird. Da das Zu-

sammenwirken dieser beider Substanzen für die Lysinwirkung unbedingt erforderlich ist, so kann man auch ein Immunserum durch Erhitzen auf 55° seines Komplements berauben und dadurch unwirksam machen: inaktivieren. Durch Zusatz von normalem Serum hingegen wird die verloren gegangene lösende Kraft wiederhergestellt, das Serum wird reaktiviert.

Fassen wir demnach das für die Antikörper Charakteristische kurz zusammen, so können wir sagen, daß es Substanzen sind, welche durch Einverleibung gewisser Stoffe in den tierischen Organismus hervorgerufen werden, im Serum (aber auch in vielen Organen) sich vorfinden und durch eine spezifische Affinität zu denjenigen Substanzen ausgezeichnet sind, deren Injektion sie ihre Entstehung verdanken. Mit den globulinfällenden Agentien lassen sie sich sämtlich aus ihren Lösungen abscheiden, ohne daß hieraus natürlich irgend ein Schluß auf ihre chemische Natur gezogen werden kann.

Bemerkenswert ist noch, daß Substanzen mit ähnlichen Eigenschaften wie die Antikörper sich vielfach auch in normalen Seren vorfinden, nur ist ihre Wirksamkeit eine weitaus geringere als die der echten, durch Immunisierung erzeugten. Die Antikörperproduktion stellt sich hiernach nicht als etwas ganz Neues, nur unter dem Einfluß der Immunisierung Entstehendes dar, sondern nur als eine Steigerung von schon normalerweise im Körper sich abspielenden Prozessen. — S. auch Seitenkettentheorie.
P. Th. Müller.

Antikrinin heißt ein von Dr. J. Pert in Berlin „rationell“ hergestelltes Enthaarungsmittel und besteht der Hauptsache nach aus Schwefelstrontium. Th.

Antileprosa (ἀντί und λέπρα Aussatz) bilden eine Unterabteilung der Antidyskratika, sind aber wenig zuverlässig. Von älteren Mitteln sind Jod und die Arsenikalien, von neueren der Gurjunbalsam und das Chaulmugraöl zu nennen, die übrigens auch bei anderen Hautkrankheiten Benutzung finden.
Th. Husemann.

Antilithic-Acid-Cur von Hodges bezweckt die Lösung der in den Gelenkkonkretionen der Rheumatiker und Gichtleidenden aufgefundenen Lithiaksäure; woraus das Mittel besteht, ist nicht bekannt geworden (Hager). Th.

Antillentee, Westindischer Tee, wird in neuester Zeit in Europa einzuführen versucht. Es ist das Kraut von Capraria biflora L. (Scrophulariaceae). Die Blätter sind ungleich grob gesägt, unterseits spärlich mit einfachen, mehrzelligen Haaren, beiderseits mit Drüsenhaaren besetzt, die auf zweizelligem Stiele ein vielzelliges Köpfchen tragen. Der Aufguß derselben ist aromatisch, an Pfefferminz erinnernd. In Westindien und Peru soll dieser Tee als Genußmittel allgemein verbreitet sein.
Moeller.

Antilyssa. Die so benannten Medikamente zur Verhütung des Ausbruches der Wutkrankheit (λύσσα) haben sich sämtlich als unzuverlässig erwiesen und sind durch die chirurgische Behandlung der Bißwunde (Ausbrennen mit dem Glüheisen, Zerstörung durch starke Ätzmittel) verdrängt. Fast jedes Land hat ein oder mehrere derartige Spezifika gegen die Folgen des Bißes wutkranker Tiere, meist Pflanzen, wie Anagallis arvensis, Alisma Plantago, Gentiana cruciata, Buxus, Taxus, Genista tinctoria, Simaba Cedron und Valdivia, Strychnos Gautheriana (Hoangnan) und viele andere, auch kantharidinhaltige Insekten (Meloë, Mylabris). In neuester Zeit gilt Pasteurs Schutzimpfung als das einzige Mittel gegen die Hundswut (s. d.).
(† Husemann) Moeller.

Antimellin gegen Zuckerkrankheit ist ein Präparat aus Syzygium Jambolana, das angeblich ein Glykosid aus den Früchten enthält. Nach Senné soll es unwirksam sein (Hagers Handb.).
Fendler.

Antimerkurialismus ist die Lehre einer Minderzahl von Ärzten, welche das Quecksilber, den „Merkur", nicht nur für so schädlich hält, daß von seiner Darreichung bei irgend einem Leiden, in specie bei Syphilis vollkommen abzusehen ist, sondern welche auch die Erscheinungen der sogenannten tertiären, ja sogar die der sekundären Syphilis nur für Symptome einer vorausgegangenen oder noch bestehenden Quecksilberintoxikation, eines „Merkurialismus", ansieht. Daß manche Symptome der chronischen Quecksilbervergiftung von ungeübten oder durch Vorurteil getrübten Augen mit Syphiliserscheinungen verwechselt werden können, möge hier nur erwähnt werden. Solche Erscheinungen sind z. B. Muskelzittern, Geschwüre an der Mundschleimhaut, Knochengeschwülste. Die Tatsache, daß gerade jene schweren Formen der Syphilis, die von den Antimerkurialisten in dem genannten Sinne gedeutet werden, leicht und sicher auf Quecksilbergebrauch schwinden, ist einer der schlagendsten Beweise gegen jene Irrlehre. PASCHKIS.

Antimerulion von ZERENER, eines der vielen Mittel gegen Hausschwamm, ist Wasserglas mit Borsäure und Kochsalz. — **Trockenes Antimerulion** ist mit dem vorigen Präparate getränkte Kieselgur. TH.

Antimiasmatikum von H. WINTER ist ein Desinfektionspulver, aus Eisenvitriol und Ätzkalk bestehend. TH.

Antimiasmatischer Likör von KOENE, Mittel gegen Cholera, Ruhr, Typhus, Pocken, Röteln, Scharlach, Masern, Diphtherie, ist Eisenchloridlösung mit viel freier Salzsäure. FENDLER.

Anti-Migrainegeist von KRAUSSER ist (nach HAGER) eine verdünnte Guaranatinktur. TH.

Antimigrainepulver von DEMELIUM s. Antihemicranin. TH.

Anti-milli- and maggot-composition (Anti-putrid-composition), ein Mittel, um Käse vor Fäulnis zu schützen, soll (nach HAGER) ein Gemisch von Pfeffertinktur, Wein, Essig und Kochsalz sein. TH.

Antimon. Symbol Sb. Atomgewicht 120·3. Geschichtliches: Schwefelantimon wurde im klassischen Altertum als Kosmetikum (zum Färben der Augenbrauen) gebraucht und von PLINIUS als Stibium, von DIOSCORIDES als στίμμι, στίβι, bezeichnet. GEBER nennt dasselbe in einer Übersetzung arabischer Werke Antimonium und BASILIUS VALENTINUS erkannte 1460 das Erz als eine Verbindung von Schwefel mit einem Metalle, welches er für eine Abart des Bleies hielt und auch, wie später verschiedene Antimonpräparate, zuerst rein darstellte.

Vorkommen: Reines Antimon findet sich höchst selten in der Natur vor; weit häufiger findet man es vererzt oder in Verbindung mit Schwefel oder Sauerstoff. Diejenigen Erze, welche zur hüttenmäßigen Gewinnung des Antimon dienen, sind: Grauspießglanz oder Antimonglanz, $Sb_2 S_3$; Weißspießglanz-, Weißantimonglanzerz oder Antimonblüte, $Sb_2 O_3$ (rhombisch), Senarmontit (regulär); Rotspießglanzerz oder Antimonblende, $Sb_2 O_3 + 2 (Sb_2 S_3)$. — Das erstgenannte, welches meist Arsen, dann aber auch in geringeren Mengen Blei, Silber, Kupfer und Eisen enthält und in Deutschland vorzugsweise im kristallinischen Schiefergebirge und in älteren Gebirgsarten (im Erz- und Fichtelgebirge, Harz, Kulm), nicht so häufig in Frankreich, Spanien, Korsika, England, Amerika und vorzugsweise auf der Insel Borneo gefunden wird, bildet entweder dichte, kompakte Massen oder ist schuppig, strahlig oder kristallinisch, in letzterem Falle ein Konglomerat von dicht ineinander gefügten nadel- oder säulenförmigen

Kristallen mit selten deutlichen Endflächen. Sp. G. 4·2—4·7. — Die Antimonblüte, welche in größeren Mengen nur in der französisch-algerischen Provinz Constantine vorkommt, bildet büschelförmig vereinigte Tafeln, Stengel oder Körner des rhombischen Systems, von weißer, gelber, roter bis tiefdunkler Farbe. Außerdem tritt dasselbe Erz in oktaëdrischer Form auf und führt als solches den Namen Senarmontit (Walfach in Ungarn). Sp. G. 5·5. — Die Antimonblende wird in büschelförmig vereinigten Kristallnadeln von dunkelroter Farbe und hohem Glanz, hauptsächlich bei Toscana, weniger in Freiberg, Přibram und Andreasberg gefunden. Sp. G. 4·5. — Mit anderen Metallen vereinigt findet man das Antimon im Antimonsilber, Ag_6Sb, Antimonickel, $NiSb$, Antimonarsen, $SbAs_3$; in den Fahlerzen, dem Bournonit, $2(PbS) + Cu_2S + Sb_2S_3$, im Zinkenit, $PbS + Sb_2S_3$, im Federerz, $2(PbS) + Sb_2S_3$, dem Plagionit, $4(PbS) + 3(Sb_2S_3)$, im Kupferantimonglanz, $Cu_2S + Sb_2S_3$, im Miargyrit, $Ag_2S + Sb_2S_3$, Rotgültigerz, $3(Ag_2S) + Sb_2S_3$, im Sprödglaserz, $5(Ag_2S_4) + Sb_2S_3$ u. a. m.

Gewinnung: Das Antimon wird aus dem durch Aussaigern in Tiegeln, Röhren oder direkt auf dem Herde eines Flammofens von der begleitenden Gangart befreiten Grauspießglanz (Antimonium crudum) gewonnen, u. zw. entweder durch Rösten desselben und Reduktion des dabei gebildeten antimonsauren Antimonoxydes (Sb_2O_4, der Spießglanzasche) mittels Kohle und Natriumkarbonat oder durch Entschwefelung des Erzes mittels Eisen (Niederschlagsarbeit). Man schmilzt in letzterem Falle eine Mischung des gemahlenen Erzes mit Eisenabfällen, wasserfreiem Natriumsulfat und Kohle in Tiegeln oder im Flammofen zusammen und findet nach dem Erkalten das Antimon als Regulus unter der Schlacke. Anstatt des Natriumsulfates kann auch das Karbonat verwendet werden. Die einzelnen Materialien werden in folgenden Verhältnissen zusammengebracht:

100	Sb_2S_3		100	Sb_2S_3
60	Fe	oder	42	Fe
45	CO_3Na_2		10	SO_4Na_2
10	C		2	C

Die Ausbeute beträgt im ersteren Falle 65—70%, im letzteren Falle ca. 60%. — Raffinierung: Das so gewonnene Rohantimon muß für viele Zwecke erst gereinigt, von anhaftendem Blei, Kupfer, Eisen, Schwefel, besonders aber vom Arsen befreit werden. Für technische Zwecke genügt vielfach das Liebigsche Verfahren, nach welchem 8 T. Antimon mit 0·5 T. Schwefelantimon und 1 T. Soda zusammengeschmolzen werden, indessen ist Blei hierdurch nicht zu entfernen. Nach Berzelius sollen die Unreinigkeiten durch Schmelzen von 1 T. Antimon mit 1 T. Antimonoxyd entfernt werden können. Muspratt empfiehlt, 4 T. Antimon mit 1 T. Pyrolusit zu schmelzen und den Regulus nochmals mit 0·1 T. seines Gewichtes Kaliumkarbonat zu schmelzen. — Ein chemisch reines, für den pharmazeutischen Gebrauch verwendbares Antimon erhält man durch Schmelzen von 10 T. reinem Antimonoxyd, 8 T. Natriumkarbonat und 2 T. Kohle (s. auch Stibium).

Eigenschaften: Das Antimon ist ein sehr hartes und sprödes, bläulich-weißes, glänzendes Metall von kristallinischem Gefüge. Unreines Metall bildet große, reines kleine Rhomboëder; je feinkörniger der Bruch, desto reiner das Metall. Sp. G. 6·7. Schmelzpunkt bei 450°. An trockener Luft bleibt das Antimon blank; es läuft jedoch an bei Verunreinigung mit Alkalimetallen. Bei Weißglühhitze ist es in einer Wasserstoffatmosphäre destillierbar. An gewöhnlicher Luft erhitzt, verbrennt es unter starker Lichtentwicklung und Abscheidung eines weißen Rauches von antimoniger Säure. In offener Glasröhre erhitzt gibt Antimon ein weißes Sublimat, welches zum Teil aus schmelzbarem, flüchtigen Antimonoxyd, zum Teil aus unschmelzbarer, nicht flüchtiger Antimonsäure, auch aus antimonsaurem Antimonoxyd besteht. Vor dem Lötrohr auf Kohle erhitzt schmilzt das Antimon unter Bildung spröder Metallkörner, die sich bei weiterem Erhitzen unter Verbreitung eines weißen, geruchlosen Rauches und Bildung eines weißen, in der Reduktionsflamme vertreib-

baren Beschlages (vergl. Arsen) verflüchtigen. Salzsäure und verdünnte Schwefelsäure greifen das Metall nicht an; von heißer konzentrierter Schwefelsäure wird es unter Entwicklung von Schwefeldioxyd zu Antimonsulfat gelöst; Salpetersäure greift es bei jeder Temperatur an und oxydiert es je nach dem Grade der Einwirkung zu Antimonoxyd, Antimonsäure oder antimonsaurem Antimonoxyd, die jedoch von der Säure nicht gelöst, sondern als weißes Pulver abgeschieden werden. Von Königswasser wird es in Chlorür, resp. Chlorid verwandelt. In Chlorgas verbrennt es zu Chlorid und vereinigt sich in der Wärme leicht mit Schwefel und Phosphor.

Prüfung: Auf Arsen: 1 T. Antimonpulver mit 3 T. Salpeter verpufft, muß eine Schmelze liefern, deren wässerige filtrierte Lösung durch Silbernitrat nicht braunrot gefällt wird auf Eisen, Blei und Kupfer: der beim Ausziehen der Schmelze mit Wasser verbleibende Rückstand wird in Salpetersäure gelöst und die mit Wasser verdünnte Lösung in drei Teile geteilt, von denen einer durch Blutlaugensalz nicht blau, der andere durch Schwefelsäure nicht weiß gefällt und der dritte durch Ammoniak nicht blau gefärbt werden darf; auf Schwefel: das beim Übergießen des Antimons sich entwickelnde Gas darf mit Bleiacetatlösung getränktes Papier nicht schwärzen.

Anwendung: Japanische Bronzen (Zier- und Präsentierteller, Schilde etc.) bestehen aus fast reinem Antimon; Antimonlegierungen finden die mannigfachste Anwendung, so als Letternmetall:

	a	b	c	d	e	f
Blei	75—80	55	55	61·3	69·2	50
Antimon	20—25	30	22·7	18·5	18·5	27·7
Zinn	—	15	22·3	20·7	9·1	—
Kupfer	—	—	—	—	1·7	22·2

als Britanniametall:

	a	b	c	d
Kupfer	1	1	1	1
Zinn	45	18	20	82
Antimon	4—9	6	5	16

und viele andere;

zu technischen (Ätz- und Brünierflüssigkeiten) und medizinisch-pharmazeutischen Präparaten.

Analyse: Um Antimon qualitativ nachzuweisen, wird eine Probe des fraglichen Materiales mit Soda und Cyankalium auf Kohle vor dem Lötrohre in der Reduktionsflamme geprüft und beobachtet, ob die oben beschriebenen Erscheinungen (spröde Metallkörner, geruchloser weißer Rauch, vertreibbarer weißer Beschlag) eintreten. Lösungen der Antimonverbindungen werden durch Schwefelwasserstoff orangerot gefällt (Sb_2S_3); der Niederschlag ist löslich in heißer Salzsäure, in Schwefelammonium und in den Hydroxydlösungen der Alkalimetalle, unlöslich in Ammoniak und in Ammonkarbonat. In Säuren unlösliche Antimonverbindungen werden durch Digestion mit gelbem Schwefelammonium in Lösung gebracht, aus welcher Salzäure rotes Antimonsulfür wieder ausscheidet. Antimonlösungen werden durch Wasser zersetzt unter Ausscheidung von basischem Antimonchlorid (Algarotpulver); Weinsäure verhindert die Fällung, resp. hebt sie wieder auf (Unterschied von Wismut). Metalle, welche bei Gegenwart von Säuren Wasser zersetzen, bedingen bei Gegenwart von Antimonlösung die Bildung von Antimonwasserstoff, welcher, durch viele Eigentümlichkeiten gekennzeichnet, die Erkennung des Antimons sehr leicht macht (s. Arsenwasserstoff). Salpetersäurefreie Antimonverbindungen, auf einem Platinblech mit Zink und Salzsäure zusammengebracht, bewirken einen schwarzen Fleck von reduziertem Antimon, welcher in Salzsäure nicht löslich ist, aber nach dem Befeuchten mit Jodtinktur löslich wird. — Die quantitative Bestimmung des Antimon in seinen Lösungen geschieht überwiegend als Antimonsulfür und Antimonoxydantimoniat. Das Sulfür wird aus der verdünnten,

schwach sauren Lösung durch anhaltendes Einleiten von Schwefelwasserstoff gefällt, überschüssiges Gas durch Erwärmen verjagt, der Niederschlag gesammelt, ausgewaschen, bei 100° getrocknet und gewogen. Ein gewogener Teil dieses, stets geringe Mengen Schwefel enthaltenden Niederschlages wird in einem gewogenen Porzellantiegel mit einigen Tropfen Salpetersäure (sp. G. 1·42) befeuchtet und dann allmählich mit der acht- bis zehnfachen Menge vom Niederschlage rauchender Salpetersäure vermischt. Der mit einem konkaven Deckel bedeckte Tiegel wird im Wasserbade erwärmt, so lange als noch Gasentwicklung stattfindet; dann wird zur Trockene eingedampft, geglüht, gewogen und auf die ganze Menge des trockenen Sulfür berechnet $Sb_2O_4 : 2\,Sb = 304·6 : 240·6$. — Die Oxydation des Sulfürs kann aber auch durch Erhitzen mit Quecksilberoxyd erfolgen. Es ist hierbei zur Vermeidung von Explosionen notwendig, den im Niederschlage enthaltenen Schwefel mittels Schwefelkohlenstoffes durch Auswaschen auf dem Filter zu entfernen. Das Antimonsulfür wird mit der dreißig- bis fünfzigfachen Menge des gefällten Quecksilberoxydes verrieben und im Platintiegel so lange, zuletzt über der Gebläseflamme, erhitzt, bis das antimonsaure Antimonoxyd als zartes, weißes, an den Tiegelwänden nicht haftendes Pulver zurückbleibt. — Von maßanalytischen Methoden zur Bestimmung des Antimons erscheint diejenige als die beste, welche sich auf die Überführung des in alkalischer Lösung befindlichen Oxydes durch Jod in Antimonsäure unter gleichzeitiger Bildung von Jodwasserstoffsäure gründet.

$$SbO_2H + 2\,J + H_2O = SbO_3H + 2\,HJ$$

Von oxydhaltigen Verbindungen (Brechweinstein, Antimonoxyd etc.) löst man eine Menge, die etwa 0·1 *g* Sb_2O_3 entspricht, in Wasser oder Salzsäure, sättigt mit Natriumkarbonat ab und übersättigt mit Bikarbonat. Liegt Antimonsulfür vor, so wird es in Chlorwasserstoffsäure gelöst, die durch Abdampfen von Schwefelwasserstoff befreite Lösung mit Weinsäure versetzt und dann mit Bikarbonat übersättigt; etwas Stärkelösung dient als Indikator. Zum Messen bedient man sich einer $^1/_{10}$-Normal-Jodlösung, die auf Brechweinstein eingestellt wurde. 100 Jod entsprechen 57·48 Antimonoxyd (1 *ccm* $^1/_{10}$-Jodlösung = 0·0072 *g* Sb_2O_3). — Das volumetrische Verfahren eignet sich besonders gut zur Bestimmung des Antimonoxydes neben Antimonsäure, indem zunächst der Gesamtgehalt an Antimon als Sulfür, dann der Gehalt an Antimonoxyd durch Titrieren bestimmt und die Differenz berechnet wird. Der Umsetzungsprozeß verläuft wie oben angegeben.

Die Trennung des Antimons von den Schwermetallen geschieht zunächst durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in die saure Lösung, wobei Eisen, Mangan, Kobalt, Nickel, Uran, Zink gelöst bleiben. Durch Digerieren des Niederschlages mit Schwefelammonium werden in Lösung gebracht Antimon, Arsen, Zinn (Gold und Platin), während Blei, Wismut, Kupfer, Kadmium, Silber und Quecksilber ungelöst bleiben. Schwer lösliche Antimonverbindungen müssen durch Schmelzen mit der sechsfachen Menge einer Mischung von gleichen Teilen Natriumkarbonat und Schwefel aufgeschlossen werden; durch Auslaugen der Schmelze werden Antimon, Arsen und Zinn in Lösung gebracht, während die übrigen Schwefelmetalle ungelöst zurückbleiben. — Die Trennung des Antimons von Arsen und Zinn ist auf verschiedene Weise zu bewirken. Am besten verfährt man so, daß man die frisch gefällten Schwefelverbindungen in Schwefelammonium löst und die Lösung mit schwefliger Säure deutlich übersättigt. Man digeriert kurze Zeit im Wasserbade und verjagt sodann durch anhaltendes Kochen die überschüssige schweflige Säure, filtriert die ausgeschiedenen Schwefelmetalle (Antimon und Zinn) ab und fällt aus dem Filtrate das Arsen mittels Schwefelwasserstoffes. Aus den beiden ungelöst zurückgebliebenen Schwefelmetallen entfernt man beigemengten Schwefel durch Auswaschen mit Schwefelkohlenstoff und oxydiert sie sodann mit rauchender Salpetersäure. Die eingetrockneten Oxyde werden mit Ätznatrium geschmolzen. Die Schmelze wird mit Wasser ausgezogen, welches das Zinn-

salz löst. Aus der angesäuerten Lösung wird das Zinnsulfid mittels Schwefelwasserstoffes gefällt. Das ungelöst gebliebene, durch Zusatz von Weingeist völlig ausgeschiedene Natriumantimoniat wird unter Zusatz von etwas Weinsäure in Chlorwasserstoffsäure gelöst, aus der verdünnten Lösung das Sulfür mittels Schwefelwasserstoffes abgeschieden, letzteres, wie oben beschrieben, zu Antimonoxydantimoniat oxydiert und als solches berechnet. — Bei gleichzeitiger Anwesenheit von Gold und Platin werden die drei letztgenannten Metalle (Antimon, Arsen und Zinn) durch Überleiten von Chlorgas in Chloride verwandelt, verflüchtigt und in weinsäurehaltiger verdünnter Salzsäure aufgefangen. ELSNER.

Antimon, schweißtreibendes, gewaschenes = Antimonium diaphoreticum. TH.

Antimon-Ammoniumfluorid. Wird Antimonoxyd in konzentrierte Fluorwasserstoffsäure eingetragen, so löst es sich unter starker Erwärmung auf. Setzt man hierauf eine gesättigte Lösung von Ammonium-, Natrium- oder Kaliumphosphat zu und dampft etwas ein, so scheiden sich nach dem Erkalten Kristalle ab, welche absolut keine Phosphorsäure enthalten, sondern als Doppelsalz von Antimonfluorid mit Ammonium-, Natrium- oder Kaliumfluorid anzusehen sind. (Patent A. v. RAAD in Pfersee bei Augsburg.)

Die Verbindung Antimonfluorid—Ammoniumfluorid von der Formel $8\,SbFl_3 . 2\,NH_4Fl$ mit einem Antimonoxydgehalt von 77·5% übertrifft alle bisher in der Technik verwerteten Antimonsalze durch ihren Antimonoxydgehalt, ihre Löslichkeit in Wasser, ihre große Kristallisationsfähigkeit und Beständigkeit, woraus sich die Vorteile für die Textilindustrie bei Verwendung dieses Salzes als Beize von selbst ergeben; es unterscheidet sich durch die Art der Herstellung und durch ihre Konstitution von den bereits bekannten und in der Technik verwendeten Doppelsalzen des Antimonfluorids mit Alkalifluoriden (Pharm. Zentralh., 29, 488). ELSNER.

Antimonantimoniat = Antimontetroxyd. TH.

Antimonbeize, die zum Beizen von Baumwollstoffen benutzten Salze, Brechweinstein oder dessen Ersatz, das analoge Oxalat. ELSNER.

Antimonblei s. Hartblei. TH.

Antimon-Brikettes von Dr. PLEISSNER, gegen Appetitlosigkeit der Pferde. Jedes Brikett enthält: 3 *g* Stibium sulfuratum nigrum, 3 *g* Natrium chloratum, 6 *g* Calcium carbonicum, 3 *g* aufgeschlossenes Hafermehl. FENDLER.

Antimonbromür, $SbBr_3$, wird erhalten durch Eintragen von Antimonpulver in Brom-Schwefelkohlenstofflösung. ELSNER.

Antimonchinotannat s. Stibium chinotannicum. TH.

Antimonchlorid, Antimonpentachlorid, $SbCl_5$. Man erhält es durch Chlorieren des Antimonchlorürs oder durch Überleiten von Chlorgas über pulverförmiges Antimon, wobei infolge von Selbsterhitzung das Chlorid überdestilliert. Es bildet eine farblose, an der Luft stark rauchende, öldicke Flüssigkeit, welche bei 0° erstarrt, beim Erhitzen unter Zersetzung flüchtig ist, aus feuchter Luft Wasser anzieht und dann Kristalle abscheidet, durch viel Wasser in Pyroantimonsäure und Chlorwasserstoffsäure zersetzt wird. ELSNER.

Antimonchlorür, Antimontrichlorid, $SbCl_3$. Wird erhalten durch Destillation eines Gemisches von 1 T. Antimonpulver und 3 T. Quecksilberchlorid oder von 4 T. Schwefelantimon und 9 T. Quecksilberchlorid oder durch Zersetzen von 1 T. Schwefelantimon mit 4 T. konzentrierter Salzsäure, Eindampfen bis zur Erstarrung eines herausgenommenen Tropfens und Destillation aus einer weithalsigen Retorte, deren Hals bei jeder der drei vorbezeichneten Destillationen gut warm erhalten werden muß, damit er durch erstarrendes Chlorür nicht verstopft werde. — Das Antimonchlorür ist eine stark ätzende, in Alkohol, Äther, Benzol, Eisessig lösliche, in der Kälte kristallinisch-teigartige, bei 70° schmelzende, bei 230° siedende, an der Luft rauchende, leicht Wasser anziehende Masse, welche durch viel Wasser zersetzt wird und alsdann einen weißen kristallinischen Niederschlag von basischem Antimonchlorür (Antimonoxychlorür, Algarotpulver) ausscheidet; durch Weinsäure wird die Ausscheidung verhindert. Eine Lösung des Antimonchlorürs in Salzsäure bildet der Liquor Stibii chlorati (flüssige Spießglanzbutter) der Pharmakopöen. Das Antimonchlorür findet Anwendung zum Beizen und Brünieren, zur Herstellung von Lackfarben, als Ätzmittel und zur Darstellung von pharmazeutischen Präparaten. ELSNER.

Antimonfarben. Antimonblau wird erhalten durch Fällung einer Antimon-Königswasserlösung mit gelbem Blutlaugensalz; das Antimon spielt bei Bildung dieser Farbe nur den Vermittler, der Niederschlag selbst ist antimonfrei (Berlinerblau). — Antimongelb. Wenn eine Mischung von Schwefelantimon und Salpeter verpufft wird, so hinterbleibt ein Präparat, welches unter dem Namen Antimonium diaphoreticum bekannt ist. Glüht man einen Teil dieses Präparates mit ebensoviel Salmiak und der anderthalbfachen Menge basischen Bleikarbonats, so hinterbleibt Antimongelb, welches gut ausgewaschen und getrocknet wird. Durch Zusammenschmelzen von 3 T. Wismut, 24 T. Schwefelantimon und 64 T. Salpeter wird ein Präparat erhalten, welches nach dem Auswaschen mit Wasser aus Wismutantimoniat besteht. 1 T. desselben mit 8 T. Salmiak und 128 T. Bleiglätte zusammengeschmolzen, liefert ebenfalls Antimongelb. Auch durch vorsichtiges Glühen von Antimonium diaphoreticum mit Mennige (1 + 2) kann diese Farbe erhalten werden. — Antimonorange wird durch Zersetzung des dem SCHLIPPEschen Salz analog bereiteten Baryumsulfantimoniates mittels einer Säure gewonnen. — Antimonweiß = Antimonoxyd. ELSNER.

Antimonflecke, Antimonspiegel s. Antimon-Nachweis. TH.

Antimonglanz, Grauspießglanz, ist natürliches Antimonsulfür.

Antimonialblei ist ein im Hüttenbetrieb erhaltenes, Antimon haltendes „Hartblei“ (s. d.), welches Verwendung als Letternmetall findet. TH.

Antimonit, Antimonglanz, im rhombischen System kristallisierendes Mineral, ist Antimontrisulfid, Sb_2S_3. BECKSTROEM.

Antimonium crudum ist das natürlich vorkommende Antimonsulfür, welches als Ausgangsmaterial für die Darstellung von Antimonpräparaten dient. TH.

Antimonium diaphoreticum ablutum und **non ablutum** sind zwei veraltete Präparate, Antimonoxyd, antimonsaures Kalium und antimonsaures Antimonoxyd enthaltend. — S. Antimonsalze. TH.

Antimonium nigrum (Ph. Brit.) ist geschlämmtes, natürlich vorkommendes Antimonsulfür. TH.

Antimonjodür, $Sb J_3$, wird erhalten wie das Bromür unter Anwendung von Jod.
ELSNER.

Antimonocker, Cervantit, ein Mineral, ist Antimonantimoniat, $SbO_4 Sb$.
BECKSTROEM.

Antimonoxalat, Brechweinsteinersatz, ist ein dem Brechweinstein analog zusammengesetztes Oxalat und ist als Ersatz desselben zum Beizen der Baumwollzeuge empfohlen worden. ELSNER.

Antimonoxyd, Antimontrioxyd, Antimonigsäureanhydrid, Stibium oxydatum album, $Sb_2 O_3$. Kommt natürlich als Weißspießglanzerz vor; entsteht beim Verbrennen des Antimons an der Luft, wird unrein durch Behandlung des Antimons mit Salpetersäure, rein durch Eingießen von Antimonchlorürlösung in viel Wasser und Behandlung des basischen Niederschlages ($Sb O Cl + Sb_2 O_3$, Algarotpulver) mit Jodlösung behufs Überführung des Oxychlorürs in Oxyd erhalten. Es bildet ein fast weißes, oft kristallinisches Pulver, welches feuchtes Kurkumapapier bräunt, fast unlöslich in Wasser und in Salpetersäure, leicht löslich in Salzsäure, Weinsäure und weinsauren Alkalien ist; es ist bei Abschluß der Luft flüchtig und sublimiert beim Erhitzen in prismatischen Kristallen; bei Luftzutritt erhitzt, geht es in antimonsaures Antimonoxyd über; wirkt stark reduzierend, scheidet in alkalischer Lösung aus Silberlösung schwarzes Oxydul ab und entfärbt Chamäleonlösung.

Antimontrioxyd ist das Anhydrid der antimonigen Säure, $Sb O_3 H_3$, welche man durch Versetzen einer Brechweinsteinlösung mit verdünnter Schwefelsäure als weißen Niederschlag erhält. Durch Wasseraustritt aus der antimonigen Säure entsteht die metantimonige Säure $Sb O_2 H$ die auch durch Fällen einer Antimontrichloridlösung mit Alkalikarbonat gewonnen werden kann. Beide Säuren lösen sich in überschüssigen Alkalihydraten zu metantimonigen Salzen, z. B. $Sb O_2 Na$ auf. Gegen Säuren verhalten sie sich anderseits wie Basen: sie lösen sich in Salzsäure zu Antimontrichlorid, in Schwefelsäure zu Antimonsulfat $(SO_4)_3 Sb_2$. Die in der metantimonigen Säure $Sb O (OH)$ enthaltene Antimonylgruppe $Sb O$ kann ebenfalls den Wasserstoff von Säuren unter Salzbildung ersetzen.

Durch Zusammenschmelzen von Antimonoxyd mit Schwefelantimon wird das Antimonglas (Vitrum Antimonii), eine rote, spröde, durchsichtige Masse, unter Umständen d. h. bei Vorwalten einzelner Bestandteile oder Zersetzungsprodukte, auch gelblich-undurchsichtig bis schwarz. Anstatt des Antimonoxydes wird gewöhnlich geröstetes Schwefelantimon (Spießglanzasche, Cinis Antimonii) verwendet.
ELSNER.

Antimonsäure, Antimonpentoxyd, Antimonsäureanhydrid, $Sb_2 O_5$. Man erhält diese Verbindung durch vorsichtiges Erhitzen von Antimonsäuren.

Sie bildet ein gelbliches, in Wasser und verdünnten Säuren sehr wenig lösliches Pulver, welches, mit Schwefel erhitzt, zu Schwefelantimon reduziert wird, mit Salmiak erhitzt, leichtflüchtig ist, und für sich erhitzt, in Antimonylantimoniat übergeht:

$$2 (Sb_2 O_5) = 2 (Sb O Sb O_3) + 2 O$$

Die dem Anhydrid entsprechende Antimonsäure, $Sb O_4 H_3$, wird durch Erwärmen von Antimon mit konzentrierter Salpetersäure als weißes, in Wasser, Ammoniak und Salpetersäure unlösliches Pulver erhalten. Löslich in Salzsäure zu Antimonpentachlorid $Sb Cl_5$, in Alkalien zu antimonsauren Salzen. Beim Erhitzen auf 100° geht die Antimonsäure über in Pyroantimonsäure $Sb_2 O_7 H_4$, die sich auch beim Versetzen von Antimonpentachlorid $Sb Cl_5$ mit Wasser bildet. Weißes, in viel Wasser, Alkalien, Ammoniak und Salzsäure lösliches Pulver.

Durch Erhitzen auf 200° gehen Antimonsäure und Pyroantimonsäure in Metantimonsäure $Sb O_3 H$ über. Ein weißes, in Ätzalkalien zu metantimonsauren Salzen lösliches Pulver, welches früher unter dem Namen Acidum stibicum offizinell war. ELSNER.

Antimonsafran, Crocus Antimonii, Crocus Metallicum ist braunes Antimonoxyd. — S. Stibium oxydatum und Antimonsulfür. ELSNER.

Antimonsalze, Antimonite, werden entweder durch Lösen der frisch gefällten metantimonigen Säure in Alkalien (SbO_2K, SbO_2Na, SbO_2NH_4) oder in Säuren ($Sb_2(SO_4)_3$) erhalten. Diese Salze sind jedoch sehr unbeständig; ihre Lösungen zersetzen sich bei anhaltendem Kochen und scheiden beim weiteren Eindampfen Antimontrioxyd ab. Konstanter sind die weinsauren Salze und Doppelsalze, in welchen das Radikal Antimonyl (SbO) die Stelle des Wasserstoffes vertritt ($C_4H_4Ka(SbO)O_6$, weinsaures Antimonylkalium; siehe: Tartarus stibiatus). Von den Alkalisalzen der Metaantimonsäure ist das Kaliummetaantimoniat (Kalium stibicum, SbO_3K) das bekannteste und war früher offizinell. Man erhält es durch allmähliches Verpuffen einer Mischung von 1 T. Antimonpulver und 4 T. Kaliumnitrat in einem glühenden Tiegel. Die erkaltet herausgenommene Schmelze wird mit warmem Wasser ausgewaschen und bildet getrocknet ein weißes, in kaltem Wasser sehr wenig lösliches Pulver. Bei längerem Kochen nimmt dasselbe jedoch Wasser auf (1·5 Atome) und wird löslich. Aus dieser Lösung kristallisiert beim vorsichtigen Eindampfen das basische Salz (SbO_4H_2K, $1{\cdot}5\,H_2O$) aus; dasselbe gibt bei längerem Erhitzen auf 160° 1 Atom Wasser ab und wird alsdann wieder unlöslich. Die nicht mit Wasser ausgewaschene Schmelze wurde früher als Antimonium diaphoreticum non ablutum bezeichnet. — Das Kaliumpyroantimoniat ($Sb_2O_7K_4$) wird durch Schmelzen des Metaantimoniats mit überschüssigem Kaliumhydroxyd erhalten. Durch Wasser wird die Schmelze jedoch zersetzt und ein körnigkristallinisches, in Wasser schwer lösliches, saures Salz ($Sb_2O_7H_2K_2$, $6\,H_2O$) ausgeschieden. Die wässerige Lösung des letzteren kann in absolut neutralen, von Metallen, Erden, Lithium und Ammonium freien Lösungen als Reagens auf Natrium Anwendung finden und scheidet aus solchen das ganz analog zusammengesetzte, in Wasser völlig unlösliche saure Natriumpyroantimoniat ab. — Auch mit den Erd- und Schwermetallen verbinden sich die Antimonsäuren zu Salzen, die durch Einwirkung der Chloride dieser Metalle auf die Lösung der antimonsauren Kaliumsalze erhalten werden können. ELSNER.

Antimonschwarz, Eisenschwarz, ist aus Antimonchloridlösung elektrolytisch (durch Zink) niedergeschlagenes, fein verteiltes metallisches Antimon, welches zum Einschwärzen von Gipsfiguren und ähnlichen Gegenständen dient. ELSNER.

Antimonschwefelsalze. Dieselben sind abzuleiten von der im freien Zustande unbekannten sulfantimonigen Säure, SbS_3H_3 (Sulfantimonite) und der ebenfalls hypothetischen Sulfantimonsäure, SbS_4H_3 (Sulfantimoniate). Zur Klasse der letzteren gehört unter anderem das SCHLIPPEsche Salz (Natriumsulfantimoniat, $SbS_4Na_3 + 9\,H_2O$). ELSNER.

Antimonsilberblende, dunkles Rotgültigerz, Pyrargyrit, im hexagonalen System kristallisierendes Mineral, ist Silbersulfantimonit, SbS_3Ag_3. BECKSTROEM.

Antimonsulfid, s. Stibium sulfuratum aurantiacum. ELSNER.

Antimonsulfür, Antimontrisulfid, Sb_2S_3. Diese Verbindung kommt in zwei Formen, der bereits unter Antimon besprochenen kristallisierten, schwarzen, dem Grauspießglanzerz und einer amorphen, roten, dem Hauptbestandteil des Kermes minerale (Stibium sulfuratum rubrum) vor. Die letztere Modifikation ist durch plötzliches Abkühlen des geschmolzenen schwarzen Schwefelantimons zu erhalten, wie sie umgekehrt durch Erhitzen auf 200° in die erstere Modifikation übergeführt werden kann. Das schwarze Sulfid ist ein Leiter der Elektrizität, das rote nicht. Beide werden im Wasserstoffstrome reduziert, von Salpetersäure oxydiert, von konzentrierter Salzsäure und von Ätzalkalien gelöst, von konzentrierter Schwefel-

säure in schwefelsaures Antimonoxyd verwandelt. Beim Kochen mit Alkalikarbonaten findet teilweise Lösung statt, indessen scheidet sich beim Erkalten rotes Sulfür mit Antimonoxyd gemengt wieder aus (Mineralkermes); letzteres läßt sich durch Weinsäurelösung entfernen. Das rote Sulfür kann auch durch Fällung einer Brechweinsteinlösung mittels Schwefelwasserstoff rein erhalten werden; die Schwefelwasserstoffniederschläge aus anderen, stark sauren Antimonlösungen enthalten stets freien Schwefel. Auch aus einer mit schwarzem Antimonsulfidpulver gesättigten verdünnten Kaliumhydroxydlösung, welche sodann metaantimonigsaures und sulfantimonigsaures Kalium enthält, fällt Chlorwasserstoffsäure reines rotes Trisulfid ohne Entwicklung von Schwefelwasserstoff, wenn sich die Prozesse nach folgenden Gleichungen vollziehen:

$$Sb_2S_3 + 4\,KOH = \underset{\text{Metaantimonigsaures Kalium}}{SbO_2K} + \underset{\text{Sulfoantimonigsaures Kalium}}{SbS_3K_3} + 2\,(H_2O)$$

$$SbO_3K + SbS_3K_3 + 4\,HCl = 4\,KCl + Sb_2S_3 + 2\,H_2O$$

Sind jedoch die Lösungs- und Konzentrationsverhältnisse andere, so scheidet sich, während sich immer neue Mengen Schwefelantimon in der Kaliumhydroxydlösung lösen, Antimonoxyd und metaantimonigsaures Kalium aus, von welchen ersteres sich wieder mit Schwefelantimon verbindet und nun den Körper bildet, welcher unter dem Namen Antimonsafran (Crocus Antimonii) bekannt ist; aus der vom Niederschlage befreiten Lösung fällt Chlorwasserstoffsäure ebenfalls rotes Trisulfid, jedoch nunmehr unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas.

ELSNER.

Antimontetroxyd, Sb_2O_4, auch aufzufassen als Antimonoxydantimoniat SbO_4 oder als Antimonylmetantimoniat $SbO_3\,(SbO)$, entsteht durch Glühen irgend eines Oxydes des Antimons an der Luft (s. quantitative Bestimmung des Antimons). Ein weißes, in der Hitze gelb werdendes, amorphes Pulver. Es ist weder schmelzbar, noch flüßig, in Wasser unlöslich, in Ätzalkalien und Salzsäure löslich.

BERGSTROEM.

Antimonwasserstoff, SbH_3. Wird erhalten bei Einwirkung verdünnter Schwefelsäure auf eine Legierung von Antimon und Zink und entsteht, wenn Wasserstoff in statu nascendi mit Antimonlösungen in Berührung kommt. Es ist ein farbloses Gas, welches, angezündet, zu Antimonoxyd verbrennt, in glühender Röhre in seine Bestandteile zerfällt, dabei im kälteren Teile der Röhre Metallspiegel absetzt und aus Silberlösung schwarzes Antimonsilber völlig ausfällt. Wird die Antimonwasserstoffgasflamme durch eine seitwärts in dieselbe hineingehaltene Porzellanplatte abgekühlt, so scheidet sich das Antimon in mattschwarzen Flecken, welche unlöslich in Natriumhypochlorit- und Ammonkarbonatlösung, löslich in Chlorwasserstoffsäure sind, ab, während der Wasserstoff allein zur Verbrennung gelangt (vergl. auch Arsennachweis).

ELSNER.

Antimonyl. Als Antimonyl bezeichnet man die einwertige Gruppe SbO, welche in einer Anzahl von Salzen auftritt, indem sie an die Stelle von einem Wasserstoffatom der betreffenden Säure getreten ist. So z. B. im Antimonylnitrat $SbO\,.\,NO_3$, im Antimonylkaliumtartrat oder Brechweinstein $C_4H_4K(SbO)O_6 + {}^1/_2\,H_2O$ und im analog zusammengesetzten Antimonyl-Natrium- und Antimonyl-Ammoniumtartrat.

Pharmazeutisch wichtig ist das Antimonyl insofern, als das Antimonylchlorid $SbOCl$ oder Algarotpulver bei der Darstellung des Brechweinsteins (s. d.) eine Rolle spielt.

JEHN.

Antimonylmetantimoniat = Antimontetroxyd.

TH.

Antimonzinnober. Die verschiedenen Vorschriften zur Bereitung dieser schönen Farbe haben fast sämtlich die Zersetzung des Antimontrichlorides mittels unter-

schwefligsauren Natriums zur Basis. Statt des Antimontrichlorides ist auch Brechweinsteinlösung, statt des Natriumsalzes das analoge Calciumsalz in Vorschlag gebracht worden. Th.

Antimorphin Fromme, „vollkommen unschädliches Heilmittel des Morphinismus“ von Dr. Fromme-Stellinger, Ber. Hamburg; kommt in Flaschen von ca. 60 *ccm* Inhalt in den Handel und besteht nach Angabe des Erfinders resp. Herstellers aus: 40 T. Tinct. Colombo, 2 T. Dogwoodin. succirubr. amer., 2 T. Paraguay Roux, 1 T. Chinin. hydrochlor., 10 T. Vin. Mandragorae, 50 T. Aqu. destill., 85 T. Vin. Xerense, 15 T. Vin. Hispanic.

Ein Alkaloïd „Dogwoodin“ ist bisher nicht bekannt. Nach B. Fischer und G. Fendler enthält das Antimorphin als wesentlichen Bestandteil Morphium, ferner Salicylsäure und eine coniinähnlich riechende Base. Mydriatisch wirkende Alkaloide (aus dem Vinum Mandragorae) und Chinin konnten nicht nachgewiesen werden. (Chem.-Ztg., 1902, 26, Nr. 60.) Die Untersuchungsergebnisse wurden später von anderen (Merck, Mörner etc.) bestätigt. Fendler.

Antimyceton = Natrium chloroborosum. Th.

Anti-Nausea-Pfennig, Mittel gegen Seekrankheit, enthält Kokaïn und wahrscheinlich auch Antipyrin. S. Pharm. Centralh., 1896. Fendler.

Antineon, Trippermittel. Alkoholischer Auszug aus Rad. Sarsaparillae., Herba Veronicae und Herba Portulacae. Fendler.

Antinervin, Salbromalid. Radlauer, Berlin, brachte unter diesem Namen eine Mischung aus 50 T. Acetanilid, 25 T. Ammoniumbromid und 25 T. Salicylsäure als Antipyretikum, Antineuralgikum und Antinervinum in den Handel. Antinervin stellt ein weißes, zum Teil in kaltem Wasser lösliches Pulver dar. Es wird in Dosen von 0·5 *g* 4—5mal täglich angewendet, in besonderen Fällen auch mehr. H. Matthes.

Antineuralgic Pills Gross s. Pilulae antineuralgicae Gross (Nat. Form). Th.

Antinonnin ist eine 50% Orthodinitrokresolkalium enthaltende rotbraune Pasta, mit Seife und Glycerin bereitet. Das Orthodinitrokresolkalium,

$$C_6H_2 \begin{cases} OK & 1. \\ (NO_2)_2 & 4.\ 6., \\ CH_3 & 2. \end{cases}$$

der unter dem Namen Safransurrogat, Viktoriagelb, Goldgelb in den Handel kommende Farbstoff, wird durch Diazotieren von Nitro-o-Toluidin, Eintragen des gebildeten Diazotoluolnitrats in heiße Salpetersäure und Neutralisieren des ausgeschiedenen Dinitrokresols mit Kaliumkarbonat dargestellt. Das daraus bereitete Antinonnin findet zum Vertilgen von Ungeziefer Verwendung. In 750—1000 T. Wasser gelöst wird es gegen Nonnenraupen, Schildläuse, Blattläuse u. a., in 300 T. Wasser gelöst zum Imprägnieren des Holzes gegen Bohrkäfer und Hausschwamm angewendet. Beckstroem.

Antins Remedium Ducis (Remède du capucin ou du duc d'Antin, Liqueur de Belloste) ist Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati. Th.

Antinosinum, Antinosin, Natrium nosophenicum, Nosophennatrium, Tetrajodphenolphthaleïnnatrium.

$$C_{20}H_8Na_2J_4O_4 = C_6H_4 \begin{cases} C \begin{cases} C_6H_2J_2ONa \\ C_6H_2J_2ONa \end{cases} \\ CO{-}O \end{cases}$$

Darstellung: 10 T. Nosophen werden mit 100 T. Wasser übergossen, mit 9·2 T. Natriumhydroxyd versetzt und nach erfolgter Auflösung die Flüssigkeit eingedampft. (HAGERs Handb. d. pharmaz. Praxis.) Antinosin bildet blaue, in Wasser, Alkohol und besonders in Glycerin leicht lösliche Prismen. Aus den Lösungen scheidet sich auf Zusatz von verdünnten Säuren das Nosophen in braunen Flocken unter Aufhebung der Blaufärbung ab. Auch die Kohlensäure der Luft zerlegt mit der Zeit sowohl die Lösungen wie das trockene Präparat in demselben Sinne.

Aufbewahrung: Wohlverschlossen, vor Licht geschützt.

Anwendung: Als Wundantiseptikum an Stelle von Jodoform in 0·1—0·5%iger Lösung, bei Mund-, Rachen- und Nasenaffektionen, namentlich bei Diphtherie, zu Blasenausspülungen. BECKSTROEM.

Antiobesitas von LEHOUSSEL, Mittel gegen Fettleibigkeit, ist eine Stärkezucker enthaltende Jodkaliumlösung. FENDLER.

Antiparalytika (ἀντί und παράλυσις Lähmung). Als solche dienen bei der Verschiedenartigkeit der Paralysen, die ihren Grund in Veränderungen verschiedener Teile des Nervensystems (Gehirn, Rückenmark, peripherische Nerven) oder in solchen der Muskeln haben, Medikamente sehr verschiedener Arzneiklassen, teils äußere Reizmittel, wie Kampfer, Rosmarin und viele Komposita (z. B. der sogenannte Spiritus paralyticus), auch Phosphor und Bäder, teils innerliche Mittel, wie Argentum nitricum, Strychnin u. a. m. Das wichtigste antiparalytische Heilmittel ist die Elektrizität. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Antiparasitika (ἀντί und παράσιτος Schmarotzer) sind Mittel, mittels deren man in und auf dem Organismus vorhandene Schmarotzer zu töten oder zu entfernen imstande ist. Sieht man von den pflanzlichen Parasiten ab, deren Vitalität in erster Linie durch die sogenannten Antiseptika beeinträchtigt wird, so teilen wir die Antiparasitika am zweckmäßigsten in Antentozoa und Antepizoa, je nachdem die Mittel bei den innerhalb des Körpers (Entozoën) oder auf der Körperoberfläche lebenden Schmarotzern (Epizoën) in Anwendung kommen.

Die Antentozoa entsprechen im ganzen den Anthelminthika, obschon einerseits auch nicht zu den Eingeweidewürmern gehörige Tiere (z. B. das Paramaecium coli, die Linguatuliden) auch in den Eingeweiden leben, es andererseits parasitische Würmer gibt, die nicht im Darme, sondern in anderen Organen oder im Blute leben (z. B. einige Trematoden und Nematoden).

Die wichtigsten Abteilungen der Antepizoa sind die Antipsorika, die Antiphthirika und die Insekticida. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Antiparasitin, 1%ige Lösung von o-Dinitrokresolkalium. — Vergl. Antimonin. FENDLER.

Antipathisch s. Homöopathie.

Antipepton s. u. Amphopepton. TH.

Antiperiodic Fever and Ague-Cure, WIKOFTS, ist nach CHURCHILL ein unter Zusatz von Schwefelsäure bewirkter wässeriger aromatisierter Chinarindenauszug.

Antiperiodic Pills s. Pilulae antiperiodicae (Nat. Form). TH.

Antiperiodic Tincture s. Tinctura antiperiodica (Nat. Form). TH.

Antiperiodika (ἀντί und περίοδος Umlauf), Mittel gegen intermittierendes Fieber und Malaria. — S. Antitypika.

Antipernium Henschel, eine Mischung aus 10 T. Tinct. Opii, 10 T. Spiritus muriatico aethereus und $2^1/_2$ T. Balsam. Peruvianum, dient zum Einreiben bei Frostbeulen.

Antipetrin von STIGZELIUS, besteht zum größten Teil aus Bärentraubenblättern.

FENDLER.

Antiphlogistika (ἀντί und φλογίζω brennen, in Brand stehen) sind Mittel gegen die von der alten Medizin durch vier Erscheinungen: Hitze (calor), Schmerz (dolor), Röte (rubor), Geschwulst (tumor) charakterisierten akuten, entzündlichen (inflammatorischen) Affektionen, als deren Wesen in der neueren Zeit eine Ernährungsstörung der Gefäße erkannt ist. Für ganze Generationen früherer Ärzte war die Antiphlogose, soweit man darunter das gegen Entzündung passende Heilverfahren oder die antiphlogistische Methode versteht, der wichtigste Teil der Heilwissenschaft und der antiphlogistische Heilapparat der wesentlichste, selbst einzige Teil des gesamten Heilapparats, den sie in Anwendung brachten. Die über alles Maß hinausgehende Benutzung desselben, insbesondere der Mißbrauch, welchen man von Aderlaß und den Blutentziehungen machte, der sogenannte Vampyrismus, wie er am längsten noch in Italien fortbestand, wo Viktor Emanuel und Cavour wie viele Dii minorum gentium angeblich den übermäßigen Venaesektionen zum Opfer gefallen sind, haben schon viel eher zur Diskreditierung der Antiphlogose geführt, ehe man den Entzündungsprozeß als einen, allerdings in vielen Fällen nicht ausreichenden, regulatorischen Akt erkannt hat, der oft genug das von ihm affizierte Gewebe vor der Mortifikation (Brand) schützt.

Als die wesentlichsten Antiphlogistika muß man aber auf alle Fälle diejenigen Medikamente erachten, welche die als Ursache weitaus der meisten, wenn nicht aller Entzündungen anzusehenden Mikroparasiten zu vernichten vermögen. Es würden darnach theoretisch die Antiseptika auch die kräftigsten Antiphlogistika sein.

Zur Beseitigung der Kongestion dienen von alten Zeiten her teils örtlich anzuwendende, teils eine Allgemeinwirkung bezweckende Verfahren und Medikamente. Zu den örtlichen gehören in erster Linie die lokalen Blutentziehungen. Hieran schließt sich die Kälte, die man am einfachsten und energischesten durch Eis oder durch die sogenannten antiphlogistischen Umschläge (Wasser von 8 bis 14°, dem man noch adstringierende Medikamente oder Antiseptika oder Flüssigkeiten von niederem Siedepunkte, wie Weingeist und daraus bereitete Tinkturen, zusetzt), mitunter auch in Form sogenannter Kältemischungen (s. d.).

Die Therapie der älteren Zeit setzte die allgemeine Antiphlogose weit über die lokale. Bei jeder Entzündung innerer Organe wurde noch ein Aderlaß gemacht, der jetzt nur noch in ganz vereinzelten Fällen in Anwendung kommt, da er nach statistischen Erhebungen in Bezug auf die Mortalität nicht günstig und nach physiologischen Untersuchungen eher schädlich als nützlich wirkt, indem er das inflammatorische Fieber verstärkt. An Stelle der starken Depletion ist daher jetzt das derivative Verfahren (vergl. Ableitung) getreten. Die ältere Hypothese einer entzündlichen Krase, d. h. einer das Auftreten von Entzündung begünstigenden Blutbeschaffenheit, hat als Antiphlogistika verschiedene Salze, insbesondere Kaliumnitrat und Natriumnitrat, in Ruf gebracht, denen man eine Verringerung der Gerinnungsfähigkeit des Blutes zuschrieb. Der Gebrauch derselben ist mit dem Sturze der Theorie ein sehr beschränkter geworden, ihr etwaiger Nutzen vielleicht nur durch ihre diuretische Wirkung zu erklären. Die Hoffnung, mit und unter den neuerdings in Schwung gekommenen fieberwidrigen Mitteln (s. Antipyretika) auch die Entzündung beschränkende Stoffe zu finden, hat sich nicht erfüllt.

(† HUSEMANN) MOELLER.

Antiphlogistine (Antithermaline) dient als Ersatz der feuchten Umschläge. Feingepulvertes Kaolin wird eine Stunde lang bei 100° sterilisiert, dann mit der gleichen Menge Glycerin gemischt und unter Umrühren noch 30—40 Minuten erhitzt; die Aufbewahrung erfolgt am besten in weithalsigen Stöpselflaschen. Mit Arzneimitteln ist die Masse bequem mischbar, so z. B. mit ätherischen Ölen (Pharm. Centralh., 1899). FENDLER.

Antiphlogistisches Kinderpulver = Pulv. antiphlogisticus infantum HAGER. TH.

Antiphotogen, ein wenig gebräuchlicher Ausdruck für die Eigenschaft gewisser Farbstoffe, die chemisch wirksamen Strahlen zurückzuhalten und nur Licht durchzulassen, welches auf Bromsilber nicht photographisch wirkt. Hierher gehören z. B. Chrysoïdin, Tropäoline, Aurin und andere orangegelbe Farbstoffe, welche sämtlich die stärker brechbaren Strahlen bis Grün absorbieren. Fuchsin ist nicht antiphotogen. Mit antiphotogenen Farben gefärbte Papiere werden zum Verpacken von Trockenplatten etc. benutzt. TH.

Antiphthirika (φθείρ Laus). Diese Abteilung der Antiparasitika bezweckt die Tötung der auf dem menschlichen Körper schmarotzenden drei flügellosen Insekten: Kopflaus (Pediculus capitis), Kleiderlaus (P. vestimenti) und Filzlaus (Phthirius inguinalis). Die Bezeichnung Antipedikulosa ist weniger korrekt. Man benutzte in früherer Zeit besonders graue Salbe, daneben stark giftige Stoffe, z. B. die Läusekörner (Semina Staphisagriae und Sabadillae), die Kokkelskörner (Fructus Cocculi). Da alle diese bei unvorsichtiger Benutzung leicht Gesundheitsstörungen veranlassen, hat man in neuerer Zeit dieselben durch Insektenpulver, Anisöl, Perubalsam, Storax und Naphthalin ersetzt. Kleidungsstücke werden durch Erhitzen über 100° desinfiziert. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Antiphthisic capsules von WERL sind Gelatinekapseln, jede 1 Tropfen Aceton und 9 Tropfen Oleum Jecoris Aselli enthaltend. TH.

Antiphthisin = Tuberculocidin. TH.

Antiplastika (ἀντί und πλάττω bilden) sind Mittel, welche dem Wachstume, beziehungsweise der Umfangsvermehrung des Körpers entgegenwirken, im Gegensatze zu den Plastika oder Euplastika, den Ansatz fördernde Mittel. Sie werden auch Dysplastika genannt und dienen besonders zur Beschränkung übermäßiger Körperfülle und Fettansatzes, bei Korpulenz und sogenannter Fettsucht (Pimelosis). Ein sehr bedeutender Einfluß auf die Ernährung ergibt sich für gewisse als Arzneimittel verwendete Stoffe daraus, daß manche chronische Vergiftungen mit Blei, Quecksilber und Arsen nicht selten mit einem hochgradigen Schwunde des Fettes und außerordentlicher Abmagerung einhergehen. Von einer spezifischen atrophierenden Wirkung auf das fetthaltige Bindegewebe, wie sie z. B. das Jod für die Schilddrüse zeigt, scheint indes bei dieser sogenannten Tabes metallica nicht die Rede zu sein. Vielmehr handelt es sich um Atrophie durch mangelhafte Stoffaufnahme, bedingt durch Störung der Assimilation infolge von Magen- und Darmkatarrhen. Eine spezifische antiplastische Wirkung jener Metalle muß umsomehr in Abrede gestellt werden, als sie in medizinalen Dosen die Plastik fördern, wie z. B. Arsen geradezu als Mittel zur Erzielung von Körperfülle genossen wird. Die Mehrzahl der älteren Methoden zur Erzielung von Körpergewichtsabnahme, namentlich die Anwendung von Säuren (Essig), von Brechweinstein (sogenannte Ekelkuren), beruhen übrigens wesentlich auf denselben Vorgängen im Magen und Darm, wie die Metall-Tabes. Auch die bis in die neuere Zeit beliebte Kur der Fettleibigkeit

mit salinischen Abführmitteln beruht auf demselben Prinzipe. Diese Kuren werden meist noch durch direkte Beschränkung der Diät unterstützt, die man auch für sich früher als Abstinenz- oder Hungerkuren anwendete. An die Stelle derartiger angreifender Entziehungskuren ist jetzt genaue Regelung der Diät, insbesondere des Verhältnisses der stickstoffhaltigen (Albuminate) und nicht stickstoffhaltigen (Kohlehydrate, Fett) in Form von Entfettungskuren (s. d.) getreten.

(† HUSEMANN) MOELLER.

Antipsilothron von HEGEWALD, gegen das Ausfallen der Haare, ist ein aromatisierter, schwach weingeistiger Auszug von Galläpfeln. TH.

Antipsorika (ἀντί und ψώρα Krätze, Räude) nennt man die sogenannten Krätzmittel, welche zu den Antiparasitika gehören, da die Abhängigkeit der früher als ein konstitutionelles Leiden betrachteten Krätze (Scabies) von einer parasitischen Milbe (Sarcoptes scabiei s. hominis) erwiesen ist. Die Bezeichnung Antiscabiosa ist weniger korrekt. Die neuere Therapie hat die Krätzebehandlung wesentlich verbessert, indem sie nicht allein die widersinnige innere Behandlung zur Verhütung der sogenannten Krätzdyskrasie beseitigte, sondern auch an Stelle der langdauernden Kuren die Behandlung mit milbentötenden Mitteln und nachfolgenden Reinigungsbädern gesetzt hat. Zu den mechanischen Entfernungsmitteln gehören namentlich der Schwefel und die Schwefelalkalien. Viele zusammengesetzte Salben enthalten auch die vielfach für sich benutzte und ausreichende grüne Seife. Diese und ähnliche Kuren werden dem Kranken und seiner Umgebung durch den unangenehmen Geruch lästig, werden daher in neuerer Zeit durch Kuren mit Storax und Perubalsam ersetzt, welche Milben, Brut und Eier in kürzester Frist abtöten. — S. Krätze. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Antiputrida (ἀντί und putridus faul), Bezeichnung für fäulniswidrige Mittel (s. Antiseptika). († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Antiputrin, Mottenmittel, besteht hauptsächlich aus Naphthalin. FENDLER.

Antipyoninum = Borax pulv. subt. TH.

Antipyretika, Antithermika, Antifebrilia, Febrifuga, ist eine Gruppe von Arzneimitteln, welche die fieberhafte Körpertemperatur herabzusetzen vermögen. Sehr viel weniger wird durch die gleichen Mittel die normale Körperwärme beeinflußt. Doch sind keineswegs alle Substanzen, zu deren Wirkungsbild ein Sinken der Körperwärme gehört, zu den Antipyreticis im eigentlichen Sinne zu rechnen. Vielmehr bezeichnen wir nur solche Arzneimittel als Antipyretika, die vor anderen und insbesondere vor irgendwelchen anderen schädlichen Wirkungen schon die fieberhafte Körpertemperatur beeinflussen. Als Teilerscheinung einer Vergiftung tritt hingegen das Sinken der Körperwärme bei zahlreichen Substanzen ein, und zwar insbesondere bei solchen Giften, die die Kreislaufverhältnisse schädigen; dabei handelt es sich aber um sogenannten Kollaps und nicht um eine medikamentöse Entfieberung. In diesem Sinne wird man heute das früher so viel angewandte Veratrin als Fiebermittel beurteilen; auch hier war es eher ein künstlicher Kollaps, den man mit dem Mittel herbeiführte, als eine Entfieberung ohne gleichzeitige Schädigung des Organismus.

Von den eigentlichen Antipyreticis kannte man in früherer Zeit nur das Chinin. Erst aus der planmäßigen Untersuchung zahlreicher der aromatischen Reihe entstammender Produkte der synthetischen Chemie sind seit den Achtzigerjahren des vergangenen Jahrhunderts die vielen modernen Antipyretika hervorgegangen, deren Bedeutung neben ihrer fieberwidrigen Wirkung auch in der Beruhigung des Zentral-

nervensystems und in ihren schmerzstillenden Eigenschaften liegt. An wirksamen und dabei durchaus unschädlichen Antipyreticis ist seitdem der Arzneischatz reich genug.

Die Antipyretika sind nach der Art ihrer Wirkung und nach dem Mechanismus, durch den sie die Herabsetzung der Körperwärme bewirken, keineswegs gleichartig. Da wir in dem Fieber eine biologische Reaktion des Organismus gegen die pyrogenen Gifte zu sehen haben, welche die Mikroorganismen im Körper erzeugen, so ist von vornherein die Wirkungsweise antipyretischer Substanzen in verschiedener Weise denkbar. Das Antipyretikum könnte einerseits die Lebenstätigkeit der krankheitserregenden Mikroorganismen herabsetzen und so durch Bekämpfung der Fieberursache antipyretisch wirken; andererseits können die Antipyretika die Reaktion des Organismus auf die Fiebergifte beeinflussen, ohne an dem Krankheitszustand selbst etwas zu ändern. Der erstere Fall einer kausalen Behandlung des Fiebers trifft zweifellos für die Chininwirkung bei Malariafiebern zu, da das Chinin nachweislich imstande ist, die Lebensprozesse der Malaria-Amöben zu hemmen, durch welche der Fieberanfall ausgelöst wird. Auch bei der Behandlung des akuten Gelenkrheumatismus durch Salicylpräparate nimmt man eine spezifische Beeinflussung der Krankheitsursache an.

Die große Mehrzahl aller anderen Antipyretika (Antipyrin, Phenacetin etc.) bekämpft aber nur das Symptom der Temperatursteigerung und nicht seine Ursachen. Die Bewertung einer solchen symptomatischen Behandlungsweise durch Antipyretika hat in den letzten Dezennien so wesentliche Wandlung erfahren, daß ein kurzer Hinweis auf den derzeitigen Standpunkt in einer allgemeinen Besprechung der Antipyretika nicht umgangen werden kann. Der alte Gedanke, daß dem Fieber doch etwas für den erkrankten Organismus Nützliches, ein Heilbestreben der Natur innewohne, hat neuerdings wieder die Oberhand gewonnen. Nachdem man bis in die Siebzigerjahre die Degenerationen der Gewebe, die man nach schweren Infektionskrankheiten beobachtete, als Folgen der Temperatursteigerung als solcher angesehen hatte, betrachtet man sie jetzt als Ausdruck einer Giftwirkung der Bakterientoxine. In der Erhöhung der Körpertemperatur sieht man hingegen vielfach sogar ein für den Verlauf der Krankheit günstiges Moment. Da jedoch die fieberhafte Reaktion des Organismus häufig über das erwünschte Maß hinausgeht und vor allem mit unangenehmen Sensationen, Unruhe und Schlaflosigkeit, Darniederliegen des Appetits u. s. w. verknüpft ist, so haben diese theoretischen Anschauungen die antipyretischen Behandlungsmethoden nur eingeschränkt, aber keineswegs verdrängt. Nur bekämpft der Arzt heute das Fieber nicht mehr wie früher aus Furcht vor den direkten Gefahren der hohen Körpertemperatur, sondern um dem Patienten zeitweilig die Beschwerden zu ersparen, welche mit der Erhöhung der Körperwärme verbunden sind.

Wie kommt nun eine solche Beeinflussung der Körperwärme durch Arzneisubstanzen ohne Bekämpfung der fiebererregenden Krankheitsursache überhaupt zustande? Um dies zu verstehen, müssen wir vorerst an die physiologischen Einrichtungen erinnern, durch welche der homoiotherme Organismus seine Körperwärme unter den verschiedensten Verhältnissen der Norm unverändert zu erhalten vermag. Diese physiologischen Vorgänge der Anpassung des Organismus an die wechselnden Bedingungen der Wärmebildung und Wärmeabgabe nennen wir die Wärmeregulation. Infolge seiner Fähigkeit zur Wärmeregulation behauptet der homoiotherme Organismus die Konstanz seiner Eigenwärme gegenüber einer Abkühlung, indem er durch Verengerung der Hautgefäße den Wärmeverlust an das kalte Außenmedium möglichst einschränkt (physikalische Wärmeregulation) und wenn dies nicht genügt, auch noch durch reichliche Zersetzung von Fett und Kohlehydraten die Wärmebildung steigert; in dem Maße, als abkühlende Momente trotz der physikalischen Wärmeregulation noch wirksam sind, wird die Zersetzung im Innern angefacht (chemische Wärmeregulation). Gegen eine Überhitzung wehrt sich der Organismus hingegen durch vermehrte Wärmeabgabe; wenn durch reichliche Nahrungszufuhr oder durch eine bedeutende Muskelarbeit die Verbrennungen im Organismus gesteigert werden, so

gibt er durch die erweiterten Gefäße der Haut und durch die Verdunstung des reichlich gebildeten Schweißes sowie durch vermehrte Wasserverdampfung in den Lungen auch sogleich um so viel mehr Wärme aus. Deshalb bleibt auch unter den Bedingungen einer gesteigerten Wärmebildung die Körperwärme des normalen Organismus konstant oder doch nahezu konstant.

Sowohl die physikalische Wärmeregulation durch Veränderung der Wärmeabgabe als auch die chemische Regulation durch Anpassung der Zersetzungsvorgänge, und zwar vor allem in den Muskeln erfolgt durch Vermittlung des Zentralnervensystems, in dem wir somit reflektorisch funktionierende, regulierende Vorrichtungen (Zentren) annehmen, die im Sinne der Wärmeregulation tätig sind. Im Fieber funktionieren diese Zentren aber nur ungenügend, die Wärmeregulation versagt. Unter dem Einfluß der fiebererzeugenden Agentien, d. i. vor allem der von den Mikroorganismen erzeugten Gifte wird die Wärmebildung in den Geweben des Körpers so mächtig gesteigert, daß die Wärmeabgabe bei der mangelhaften Regulation nicht dementsprechend vermehrt werden kann, es kommt also zu einer relativen Verminderung der Wärmeabgabe im Verhältnis zur gleichzeitig produzierten Wärme und infolgedessen muß die Körpertemperatur in die Höhe gehen.

Aus dieser kurzen Darlegung der im einzelnen freilich recht komplizierten Verhältnisse der normalen Wärmeregulation und ihrer Störung im Fieber ergibt es sich ohneweiters, daß Antipyretika die Fiebertemperatur erniedrigen können 1. durch Verminderung der Wärmebildung in den Geweben, also durch eine Einschränkung der Mehrzersetzung, welche die pyrogenen Substanzen in den Geweben hervorrufen, und 2. durch Steigerung der Wärmeabgabe, indem das Antipyretikum die an und für sich ungenügende Wärmeabgabe nun so weit steigert, daß auch die übermäßig gebildete Wärmemenge fortgeschafft werden kann, oder endlich 3. durch ein Zusammenwirken von beiden Veränderungen: Einschränkung der Wärmebildung und vermehrte Wämeabgabe. Durch Steigerung der Wärmeabgabe allein wirkt die Kälteapplikation bei der Bäderbehandlung z. B. antipyretisch. Aber auch bei der ganzen Gruppe moderner Antipyretika aus der aromatischen Reihe ist die Steigerung der Wärmeabgabe das wesentliche Moment; schon die blutreiche, heiße und schweißbedeckte Haut zeigt dies während des Temperaturabfalls an. Hingegen scheint die Antipyrese durch Chinin — dort, wo sie nicht wie beim Intermittensfieber auf Beseitigung der Krankheitsursache beruht, — im wesentlichen durch Verminderung der Wärmebildung zu erfolgen, indem das Chinin auf die Verbrennungsprozesse hemmend einwirkt, die sich in den zelligen Gewebselementen abspielen. So kann man im allgemeinen je nach dem Mechanismus der Wirkung zwei Gruppen unter den Antipyreticis unterscheiden, das Chinin, das durch Einschränkung der Wärmebildung in den Geweben die fieberhafte Körpertemperatur bekämpft, und die Gruppe des Antipyrin, die durch Steigerung der Wärmeabgabe wirkt. Doch dürften sicherlich zwischen den beiden Typen mannigfache Übergänge existieren.

Jedenfalls ist der Angriffspunkt der Antipyringruppe, der auch alle anderen neueren Antipyretika angehören, in den wärmeregulierenden Zentren des Nervensystems zu suchen, und zwar in einer beruhigenden, d. i. schwach lähmenden Wirkung auf diese Zentren. Es entspricht dies dem pharmakologischen Charakter dieser Substanzen als schwache Narkotika und es ist deshalb kein Zufall, daß sich die Antipyretika alle gleichzeitig als Antineuralgika und Nervina brauchbar erwiesen haben. Die schmerzlindernde Wirkung und die antipyretische sind beide Ausdruck ein und derselben pharmakologischen Grundwirkung, d. i. einer Erregbarkeitsverminderung gewisser Gebiete des Zentralnervensystems. Man könnte die Antipyretika dieser Gruppe deshalb mit Recht als Fieber-Narkotika bezeichnen und damit auch der Erfahrung am Krankenbette gerecht werden, die in den Antipyreticis heute im wesentlichen Beruhigungsmittel für den erregten Fiebernden sieht. R. GOTTLIEB.

Antipyreticum compositum „RIEDEL“ ist Phenyldimethylpyrazolon-Coffeïnzitrat, entspricht also in seiner Zusammensetzung dem Migränin. BECKSTROEM.

Antipyreticum = Antipyrin. Th.

Antipyrin-Saccharin. Eine Mischung äquivalenter Mengen von Antipyrin und Saccharin wird in möglichst wenig heißem Wasser gelöst und durch Abkühlen zur Kristallisation gebracht. Schmelzp. 145—150°. In kaltem Wasser schwer, leichter in heißem Wasser löslich. Das Präparat soll weniger toxisch, auch weniger verdauungshemmend und weniger brechreizend wirken, auch soll die Wirkung anhaltender als diejenige des Antipyrins sein. D. R. P. 1902, K 12 Nr. 131.741.

H. Matthes.

Antipyrinsalol, ein zusammengeschmolzenes Gemisch von gleichen Teilen Antipyrin und Salol. H. Matthes.

Antipyrinum, Pyrazolonum phenyldimethylicum (Ph. G. IV). Oxydimethylchinizin, Analgesin, Anodynin, Metozin, Parodyn, Phenazon, Phenylon, Pyrazolin, Sedatin, Phenyldimethylisopyrazolon.

$$
\begin{array}{c}
N \, . \, C_6H_5 \\
CH_3 \, . \, N \diagup \quad \diagdown C{=}O \\
CH_3 - C {=\!=} CH
\end{array}
$$

Das Antipyrin wurde von Knorr 1883 zuerst dargestellt und als ein Dimethyloxychinizin aufgefaßt, als ein Körper, in welchem zwei Chinolinmoleküle enthalten sein sollten, die durch einen Pyridinkern verkettet wären.

Knorr selbst klärte jedoch die Konstitution auf und stellte fest, daß das Antipyrin ein Pyrazolonderivat ist.

Die Knorrsche Synthese ist die folgende:

Acetessigester wird mit Phenylhydrazin erwärmt

$$
\begin{array}{l}
CH_3C{\overset{O}{\diagup\!\!\!\diagup}}CH_2 . COOH + C_6H_5NH - NH_2 \\
= \quad C_6H_5NH - N = C - CH_3 \\
\qquad\qquad\qquad\quad | \qquad\qquad + H_2O \\
\quad H_5C_2O - OC - CH_2
\end{array}
$$

Es entsteht also zunächst Phenylhydrazinacetessigester. Erwärmt man weiter oder läßt man längere Zeit stehen so wird Alkohol abgespalten und unter Ringbildung entsteht Phenylmethylpyrazolon

$$
\begin{array}{c}
N - C_6H_5 \\
N \diagup \quad \diagdown C{=}O \\
H_3C - C {-\!-} CH_2
\end{array}
\quad + C_2H_5OH.
$$

Dieses hat noch keine entfiebernde Wirkung. Erst durch Einführung einer Methylgruppe an ein Stickstoffatom tritt die antipyretische Wirkung ein. Phenylmethylpyrazolon wird in methylalkoholischer Lösung mit Jodmethyl erhitzt und so zunächst das jodwasserstoffsaure Salz des 1 Phenyl, 2·3 Dimethyl, 5 Pyrazolon gewonnen. Durch Zusatz von Lauge wird die freie Base, das Pyrazolonum phenyldimethylicum erhalten. Diese wird durch Umkristallisation aus Benzol oder auch durch Destillation im Vakuum gereinigt. Sie stellt farblose, tafelförmige Kristalle von kaum wahrnehmbarem Geruche und milde bitterem Geschmack dar, welche bei 113° schmelzen. Gegen Licht ist reines Antipyrin unempfindlich, sind dagegen noch Mutterlaugen darin enthalten, so färbt es sich gelb bis braun, zuweilen auch intensiv rot.

Die Darstellung des Antipyrins nach verschiedenen Verfahren war früher den Höchster Farbwerken patentiert, jetzt ist der Name „Antipyrin“ den Höchster Farbwerken noch geschützt.

In Wasser, Alkohol, Toluol, Benzol und Chloroform ist Antipyrin sehr leicht löslich, schwieriger (etwa 1 : 50) in Äther.

Über die quantitative Bestimmung des Antipyrins nach KIPPENBERGER siehe E. SCHMIDT, Pharmazeutische Chemie, 4. Auflage, pag. 1352.

Durch Gerbsäurelösung wird Antipyrin gefällt.

Rauchende Salpetersäure ruft zunächst unter Bildung von Isonitrosoantipyrin Grünfärbung hervor, welche nach weiterem Zusatz von Säure in der Wärme in rot übergeht, unter Bildung von Oxydationsprodukten.

Eisenchlorid erzeugt selbst in sehr starker Verdünnung tiefrote Färbung, welche auf Zusatz von Schwefelsäure in hellgelb übergeht.

Zu beachten ist, daß sich Antipyrin beim Zusammenbringen mit manchen chemischen Verbindungen verändert.

Mit Kalomel gemischt entsteht eine giftige Quecksilberverbindung.

Antipyrin und Natriumsalicylat gemischt geben eine schmierige Masse. Vergleiche auch Salipyrin.

Antipyrin und Chloralhydrat geben beim Zusammenreiben eine ölige Masse (siehe Hypnal). Antipyrin reagiert mit allen Aldehyden, infolgedessen auch mit Chloralhydrat.

Auch Antipyrinlösungen werden durch einige Stoffe verändert; so tritt Grünfärbung in allen Fällen ein, wenn salpetrige Säure sich in der Lösung entwickeln kann. Also mit Spiritus nitrico aethereus, Amylium nitrosum u. s. w. siehe Antipyrinum nitrosum.

Von Karbolsäure wird Antipyrin selbst in starker Verdünnung gefällt.

Kaffeïn und Chininsalze werden durch wässerige Antipyrinlösung leichter aufgenommen als durch reines Wasser.

Antipyrin kann mit Hilfe der Eisenchloridreaktion oder der Nitrosoantipyrinreaktion leicht erkannt werden. Über den Nachweis im Harn, in welchen das Antipyrin zum Teil unverändert übergeht, siehe E. SCHMIDT, Pharmazeutische Chemie.

Über den Nachweis des Antipyrins in gerichtlichen Fällen siehe KIPPENBERGER, Nachweis von Giftstoffen, Verlag Julius Springer, 1897, pag. 47 und 48.

Das Antipyrin wurde in Deutschland von FILEHNE, in Frankreich von DUJARDIN als Heilmittel eingeführt und fand wegen seiner ausgezeichneten Wirkung als Antipyretikum bald sehr weite Verbreitung. Antipyrin besitzt gegenüber fast allen anderen Entfieberungsmitteln den Vorzug, daß bei seinem Gebrauch die Fieberkurve langsam abfällt und langsam ansteigt und daß keine Kollapserscheinungen und keine Schädigungen des Blutfarbstoffes auftreten. Es scheint von Wichtigkeit zu sein, das Mittel in kleineren Dosen in einstündigen Zwischenräumen zweimal je 0·5—1 *g* an Stelle von größeren Dosen 2 *g* auf einmal zu geben.

Auch bei Gelenkrheumatismus, ferner als Antineuralgikum, bei Kinderdiarrhöen u. s. w. wird es mit Erfolg verwendet. Nach HENOCQUE stehen Blutungen schneller, wenn die Wunde mit Antipyrin behandelt wird, als bei Anwendung von Eisenchlorid oder Ergotin. Trotz dieser vielseitigen günstigen Wirkungen kommt dem Antipyrin nicht wie dem Chinin die Wirkung gegen Malaria zu. Unangenehme Nebenwirkungen bei Antipyringebrauch sind kaum beobachtet worden, hie und da tritt nur Erysipel auf.

Antipyrin wird in Dosen von 0·5—1—2 *g* 3—4mal täglich für Erwachsene, 0·2—0·5—0·8 *g* 3—4mal täglich für Kinder verwendet. H. MATTHES.

Antipyrinum acetylosalicylicum = Acetopyrin. TH.

Antipyrinum amygdalicum = Tussol. TH.



Antipyrinum camphoricum. Von G. EBERT und BAP. REUTER wurde neutrales kampfersaures Antipyrin vom Schmelzp. 98—100° und saures kampfersaures Antipyrin vom Schmelzp. 95—98° dargestellt. H. MATTHES.

Antipyrinum nitrosum, Nitrosoantipyrin, Isonitrosoantipyrin bildet sich, wenn man eine Antipyrinlösung mit Natriumnitritlösung und einer verdünnten Säure (Essigsäure) versetzt. Es entsteht zunächst tiefdunkelgrüne Färbung und bei genügender Konzentration scheiden sich grüne Kristalle ab, welche sich bei 200° unter Verpuffung zersetzen. Die Bildung des Nitrosoantipyrins ist im Arzneibuch IV als eine Identitätsreaktion für Pyrazolonum phenyldimethylicum aufgenommen. Als Arzneimittel findet Nitrosoantipyrin wohl kaum Verwendung. H. MATTHES.

Antipyrinum phenylglycolicum = Tussol. TH.

Antipyrinum resorcylicum = β-Resalgin. TH.

Antipyrinum salicyloaceticum = Pyrosal. TH.

Antipyrinum tannicum, Antipyrintannat nach SZTANKAY. 32·0 *g* Antipyrin, in 100·0 *g* destilliertem Wasser gelöst, werden mit einer Lösung von 18·8 *g* Gerbsäure in 100·0 *g* destilliertem Wasser versetzt und der entstandene weiße, käsige Niederschlag bei gelinder Wärme getrocknet und zerrieben. (TÖLLNERS Vorschriften.) BECKSTROEM.

Antipyrogen Kühlewein, Flammenschutzmittel. Gemisch von gleichen Teilen Ammoniumsulfat, Borax und Borsäure. FENDLER.

Antirheumatika, Mittel gegen Rheumatismus (ῥεῦμα Fluß), die bei der verschiedenen Natur der als Rheumatismus bezeichneten Leiden, des fieberhaften akuten Gelenkrheumatismus und des fieberlosen chronischen Muskelrheumatismus, auch verschieden sein müssen. Gegen fieberhafte Rheumatismusformen haben die Salicylpräparate alle übrigen Mittel und Methoden (Behandlung mit Alkalien, Chinin, Antiphlogose) verdrängt. Gegen chronischen Rheumatismus kommen empirische oder sogenannte spezifische Mittel, wie Colchicum, Radix Aristolochiae, Guajak, Folia Rhododendri chrysanthi und Herba Ledi palustris zur Verwendung; die letzteren wirken vermutlich als schweißtreibende Mittel, wie man denn überhaupt Diaphoretika gegen Rheuma vielfach in Anwendung zieht. Außerdem benutzt man Massage und Elektrisation als direkt auf den Muskel wirkend, sehr häufig auch Ableitungen oder Hautreize, wohin neben Sinapismen, Veratrinsalbe u. a. auch verschiedene, meist Teer enthaltende emplastrische Formen (Charta antirheumatica) gehören. In manchen antirheumatischen Heilmethoden (Wasser- und Heißluftkuren, Sand-, Moor- und Schlammbäder) sind Diaphorese, Hautreize und Massage kombiniert. († HUSEMANN) MOELLER.

Antirheumatikum von KAMM ist eine Verbindung von 52 T. Natriumsalicylat mit 48 T. Methylenblau. Das Präparat bildet dunkelblaue, prismatische, in Wasser und Weingeist lösliche Kristalle von etwas bitterem, zuletzt kratzendem, an Salicylsäure erinnerndem Geschmack. Verwendung als Antirheumatikum in Dosen von 0·06—1·0 *g* in Pillenform zwei- bis dreistündlich. Der Harn färbt sich beim Gebrauch des Mittels blau, später grün, zuweilen tritt die grüne Färbung infolge der Oxydationsvorgänge im Körper sofort auf (Pharm. Centralh. 1893). FENDLER.

Antirheumatisches Öl von ACERBA, für Pferde. 10 T. Euphorbium pulv. werden mit 90 T. Ol. Olivarum digeriert und nach dem Absetzen filtriert. Zum Einreiben. FENDLER.

Antirheumatismussalbe von HUNGERFORD-WEDECKE ist nach SCHÄDLER ein Gemisch von 1 T. Kampfer, 1 T. Karbolsäure und 12 T. Wachssalbe. TH.

Antirheumin, Antirheumatin, Fluorrheumin von VALENTINER und SCHWARZ. Fluorphenetol 1·0, Difluordiphenyl 4·0, Adeps Lanae anhydr. 85·0, Vaselin 10·0. Zu Einreibungen bei Rheumatismus, Hexenschuß, Influenza. TH.

Antirhinolkapseln von MAETZKE enthalten gerbsaures Saloleiweiß mit Santalol. Gegen Tripper. FENDLER.

Antirrhinsäure ist eine aus verschiedenen Scrophulariaceen (Digitalis-Arten, Linaria-Arten) dargestellte flüchtige Säure. HARTWICH.

Antirrhinum, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der Scrophulariaceae, charakterisiert durch die zweilippige, am Grunde der Röhre bauchige Korolle, deren Unterlippe den Schlund ganz verschließt.

A. majus L., Löwenmaul, Orant, ist eine aus dem wärmeren Europa stammende, wegen ihrer schönen purpurnen, gelben oder weißen Blüten oft kultivierte, auch verwilderte, ausdauernde Art. Sie war ehemals als Herba Antirrhini s. Orontii majoris s. Capitis vituli in arzneilicher Verwendung. Ebenso das bei uns heimische, einjährige Antirrhinum Orontium L. als Herba Orontii.

Gegenwärtig versteht man unter Herba Antirrhini gewöhnlich das Kraut der nahe verwandten Linaria vulgaris MILL. (s. d.). HARTWICH.

Antirrhoea, Gattung der Rubiaceae, über Ostasien, Maskarenen und Madagaskar, hauptsächlich aber auf den westindischen Inseln verbreitet.

A. verticillata DC. auf Bourbon und Mauritius „Bois de Losleau".

A. aristata DC. in Westindien liefert Cortex Chinae bicoloratus, als Substitution der Angosturarinde (?). v. DALLA TORRE.

Antiscabin von FÜHRMANN enthält Perubalsam, Seife, Glycerin, Alkohol, Borsäure und β-Naphthol. FENDLER.

Antischweißfuß von OSKAR TIETZE in Namslau ist eine rosa gefärbte, schwach rauchende Flüssigkeit von stark saurer Reaktion. Sie besteht aus einem Gemisch von etwa 80 T. 25%iger Salzsäure und 20 T. Weingeist, welche mit Lackmus gefärbt und mit etwas Essigäther parfümiert ist. FENDLER.

Antiscorbuticum von SPILSBURY ist (nach HAGER) eine Tinktur aus 0·5 Sublimat, 0·3 Antimonsulfid, je 0·5 Enzian, Pomeranzenschalen und Sandelholz und je 25·0 Weingeist und Wasser. 1—2 Tropfen in Zuckerwasser zu nehmen. TH.

Antisepsin α, Asepsin, para-Bromacetanilid, para-Monobromphenylacetamid, $C_6H_4Br.NH.COCH_3$. (1:4). Das Parabromacetanilid wird durch Bromierung einer Lösung von Acetanilid in Eisessig gewonnen. Auf ein Molekül Acetanilid (135 Teile) verwendet man 1 Molekül Brom (160 Teile). Es scheidet sich ein weißer Niederschlag ab, welcher durch Umkristallisation gereinigt wird. Die Verbindung schmilzt bei 165—166°, bildet farblose monokline Prismen,

die in Alkohol besonders in der Wärme sehr leicht gelöst werden, in Wasser dagegen sehr schwer löslich sind.

Das Antisepsin wird sowohl innerlich als Antipyretikum und Sedativum als auch äußerlich als Antiseptikum verwendet. CANTANI warnte vor der inneren Darreichung, da unangenehme und bedrohliche Nebenerscheinungen (Kollaps etc.) beobachtet worden sind, FRÄNKEL bezeichnet es als „einen wirksamen Körper gegen geformte Fermente, weil hier die antiseptische Kraft des Phenylacetamids (Acetanilids) durch den Eintritt von Brom in der Parastellung gesteigert wird".

Aufbewahrung: Vorsichtig vor Licht geschützt.

Unter Antisepsin β versteht man eine Flüssigkeit, welche aus dem Blutserum der mit Jodtrichlorid behandelten Tiere besteht. H. MATTHES.

Antisepsis. Als antiseptisch bezeichnet man alle jene (nicht blos chirurgische) Prozeduren, bei welchen eine Entwicklung von Mikroorganismen durch chemische, „antiseptisch" wirkende Mittel (Desinfektionsmittel) verhindert wird. Im Gegensatz hierzu heißen aseptisch alle jene Prozeduren, bei welchen ohne Anwendung solcher Mittel die Entwicklung von Bakterien dadurch ausgeschlossen wird, daß denselben kein Zutritt zu den betreffenden Gegenständen, die keimfrei erhalten werden sollen, gestattet wird. In der Chirurgie wird, wo es angeht, den aseptischen Operationen der Vorzug gegeben, da die Antiseptika als meist giftig wirkende Substanzen unter Umständen sowohl den Gesamtorganismus, als eventuell auch die lokale Applikationsstelle, resp. den Wundverlauf ungünstig beeinflussen können. P. TH. MÜLLER.

Antiseptic fluid von MORELL, eine sehr giftige Mischung, wird (nach HAGER) erhalten, indem 25 T. Acid. arsenicosum und $12^1/_2$ T. Natrium causticum durch Kochen in 25 T. Aqua gelöst und dieser Lösung noch 25 T. Acid. carbolicum und 160 T. Aqua zugesetzt werden. TH.

Antiseptic Powder von SKINNER ist eine Mischung von 100 T. Ätzkalk mit 1 T. Teeröl. TH.

Antisepticin von WALLSTAB und GRÄGER, ein kosmetisches Wasser, enthält (nach HAGER) chlorsaures Kalium, phosphorsaures Natrium, Borax und Benzoësäure. TH.

Antisepticum von STERNBERG ist eine Lösung von 2 *g* Sublimat und 2 *g* Kaliumpermanganat auf 1 *l* Wasser; in dieser Lösung soll sich die antiseptische Wirkung des Sublimats mit der desodorisierenden des Permanganates verbinden. TH.

Antiseptika. Unter dieser von ἀντί, gegen und σήπω, faul machen, σήπομαι, in Fäulnis geraten, auch gären, abgeleiteten Benennung, die der Grundbedeutung des Stammwortes nach sowohl der Bezeichnung Antiputrida als derjenigen der Antizymotika und Antifermentativa entspricht, begreift man die zur Verhütung von Fäulnis und zur Unterbrechung derselben geeigneten Substanzen. Man kann sie auch als Desinfektionsmittel bezeichnen, da sie den wesentlichsten Teil der zur Vernichtung von Ansteckungsstoffen benutzten Stoffe bilden. Indessen hat man namentlich früher zum Zwecke der Desinfektion manche Substanzen benutzt, welche nicht auf die Erreger kontagiöser Krankheiten wirken, sondern nur (wie die Kohle) gasförmige Produkte der Verwesung absorbieren oder chemisch binden (wie Eisenvitriol) oder selbst nur (wie einzelne ätherische Öle) die von jenen Gasen ausgehenden Gerüche verdecken, Stoffen, die man jetzt mit Recht als Desodorisantia von den eigentlichen Antiseptika abtrennt. Insoweit die Antiseptika Gärungsprozesse verzögern, fallen sie auch sachlich mit den Antifermentativa oder Antizymotika zusammen.

Der Grund der direkten deletären Wirkung der Antiseptika auf Bazillen und Bazillensporen beruht bei einzelnen offenbar in der schon bei geringer Verdünnung resultierenden Koagulation des Eiweiß (z. B. bei Karbolsäure, Sublimat und den Metallsalzen), oder auf hochgradiger Veränderung der Proteïnverbindungen, wie sie z. B. naszierender Sauerstoff (Ozon) bedingt, der bei der Wirkung der Chromsäure und des übermangansauren Kali, auch bei Chlor, Jod und Brom, vermutlich auch bei Äther und Terpentin als Ozonträgern in Frage kommt. Bei verschiedenen zur Reihe der aromatischen Verbindungen gehörenden Antiseptika (Thymol, Carvol), die nicht zu den Ozoniden gehören, ist oxydierende Aktion ausgeschlossen. Einige Antiseptika haben eine spezifisch deletäre Wirkung auf bestimmte Mikroorganismen (z. B. Chinin auf den Erreger der Malaria, Salicylsäure auf den Erreger des Gelenksrheumatismus, Quecksilber auf den Erreger der Lues).

Wenn auch die hervorragende Dignität, in erster Linie des Sublimates, darnach der Halogene feststeht, so erweisen sich doch auch Antiseptika niederen Ranges, ja selbst Stoffe, welche eine direkte deletäre Wirkung auf Mikroorganismen nicht besitzen, als antiseptisch und selbst als kurativ bei gewissen Infektionen. Es ist schon durch Pasteur der Nachweis geliefert, daß einzelne Bazillen nur auf bestimmtem Nährboden sich entwickeln, auf anderem dagegen nicht. Es kann daher durch Veränderung des Nährbodens durch gewisse Stoffe indirekt die Entwicklung der Bakterien unterdrückt werden. So erklärt sich z. B. die Wirkung einer größeren Anzahl bei der Gonorrhoe gebrauchter Mittel, welche auf die Gonokokken nicht deletär wirken. Auch für die Anwendung schwacher Antiseptika bei der Desinfektion sind analoge Verhältnisse maßgebend. Da faulige Zersetzungsprozesse organischer Materien bei alkalischer Reaktion stärker als bei neutraler oder saurer vor sich gehen, ist mit Pettenkofer die Beziehung der antiseptischen Aktion mancher Säuren und saurer Salze auf Aufhebung der Alkalinität der Massen wohl anzunehmen. Anderseits gedeihen gewisse Mikroorganismen auf alkalischen, andere auf sauren Nährböden, können also leicht durch Änderung der Reaktion unschädlich gemacht werden. So beruht z. B. die antiseptische Wirkung des Eisenvitriols gegen Cholera auf Ansäuerung des alkalischen Kloakeninhaltes. Chemische Veränderung des Zersetzungsmaterials ist bei Anwendung größerer Mengen von Chlor, Chromsäure, Kaliumpermanganat offenbar stets mit im Spiele. Da nach Pasteur für manche Mikroorganismen (Aërobien) der Sauerstoff Lebensbedingung ist, kann die Sauerstoffentziehung durch gewisse reduzierende Mittel, z. B. durch schweflige Säure, unter Umständen auch einen antiseptischen Effekt haben.

Die Erwartungen, welche man von dem vertieften Studium der Antiseptika für die Vervollkommnung der Behandlung der Infektionskrankheiten gehegt hat, sind leider unerfüllt geblieben. Den antiseptischen Effekten der stärksten derselben stellt sich einerseits die rasche Zersetzung, welcher dieselben zum Teil schon unterliegen, ehe sie zur Resorption gelangen, zum Teil der Umstand entgegen, daß dieselben wegen hochgradiger Giftigkeit nicht in Mengen gegeben werden können, welche wirklich die Mikroorganismen töten. Koch hat gezeigt, daß es nicht gelingt, durch das stärkste aller Antiseptika, das Sublimat, die Weiterentwicklung des Milzbrandbazillus zu hemmen, während er für das von Davaine gegen Milzbrand gepriesene Jod berechnet, daß dasselbe in ganz exorbitanten, mit dem Leben nicht verträglichen Mengen gegeben werden müsse, um überhaupt auf den Bacillus Anthracis zu wirken. Es bleiben somit nur die eben erwähnten spezifischen Wirkungen des Quecksilbers, des Chinins und der Salicylate als Beweis für eine entfernte direkte zymotische Wirkung bestimmter Stoffe in Infektionskrankheiten übrig. Ein Effekt interner Darreichung läßt sich aber da nicht bestreiten, wo das Kontagium vom Darme aufgenommen wird. Außer den Beobachtungen Andeers über den Heileffekt des Resorcins bei Fleischvergiftung sprechen die Erfahrungen älterer Ärzte über die günstigen Effekte des Chlorwassers und des Jods bei Typhus abdominalis für eine solche Wirkung, und auch die Abortivkur mit Kalomel wird wenigstens zum Teil unstreitig durch das im Darm frei werdende Sublimat bedingt und zählt

somit zu den antiseptischen Lokalkuren. Überhaupt macht sich der Heileffekt der Antiseptika in weit glänzenderer Weise geltend, wo dieselben örtlich in einer zur Wirkung ausreichenden Menge und Konzentration appliziert werden können. Die medizinische Verwendung bei Schleimhautaffektionen (Magen, Harnblase, Nasenhöhle) tritt hier völlig zurück gegen die chirurgische Anwendung der Antiseptika, welche auf Anregung LISTERs eine methodische geworden ist, in neuester Zeit aber durch die aseptische Wundbehandlung verdrängt wurde; denn leider ist der Gebrauch der fraglichen Mittel nicht ohne Gefahr, und neben den zahlreichen Lebensrettungen, welche die chirurgischen antiseptischen Methoden in desparaten Fällen zuwege gebracht haben, stehen auch eine Anzahl schwerer und selbst tödlicher Fälle, wo die Aufsaugung antiseptischer Mittel von Wundflächen die Ursache von Vergiftung war. — Vergl. auch Desinfektion. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Antiseptikum von ROSE ist nach POLENSKE fein gepulverte Borsäure. FENDLER.

Antiseptin von SCHWARZLOSE, „Schutz- und Heilmittel gegen Tierkrankheiten", ist eine Lösung von 40 T. Zinkvitriol und 4 T. Alaun in 100 T. Wasser. TH.

Antiseptin, Zincum-boro-thymolico-jodatum, ein Gemenge von Zinkjodid, Zinksulfat, Borsäure und Thymol, welches von RADLAUER, Berlin, als Antiseptikum in den Handel gebracht und empfohlen wurde. Es stellt ein weißes Pulver dar.

Nach LIEBREICH kommen wässerige Lösungen, welche Zinksulfat und Alaun enthalten, oder stark nach Thymol riechende, in Wasser nicht vollständig lösliche Pulver, welche Jodzink, Karbolsäure, Jodoform oft in sehr unzweckmäßiger Mischung enthalten, unter dem Namen Antiseptin im Handel vor. Schwedisches Antiseptin soll eine Lösung von 1 T. Sublimat und 2 T. kieselsauren Natriums oder Kaliums in 1000 T. Wasser sein. H. MATTHES.

Antiseptin Viquerat ist eine Art Lymphe, welche in der Weise erhalten wird, daß man 1—2 *ccm* einer 0·5%igen Lösung von Jodtrichlorid in Abszesse spritzt und das sich ausscheidende Serum als Heilmittel benutzt (HAGERs Handb.). Nicht zu verwechseln mit Antisepsin oder Asepsin = p-Bromacetanilid (s. d.). FENDLER.

Antiseptische Flüssigkeit, konzentrierte, nach APÉRY. Natrii boracici 25·0, Acidi salicyl. 5·0, Acidi borici 10·0, Glycerin 30·0, Aqu. dest. 30·0. Man erwärmt in einer Porzellanschale bis zur völligen Lösung der Salze. Die Flüssigkeit ist klar, farb- und geruchlos, sie mischt sich in jedem Verhältnis mit Wasser. FENDLER.

Antiseptische Flüssigkeit, Pariser (Hospital St. Louis). Borax 11 T., Borsäure 5 T., Salicylsäure 5 T., Thymolwasser 1000 T. FENDLER.

Antiseptische Lösung nach THIERSCH. Salicylsäure 2·0 *g*, Borsäure 12·0 *g* Wasser ad 1000·0 *g*. FENDLER.

Antiseptische Mundperlen von RADLAUER sind Zuckerkügelchen, welche je 0·001 *g* Thymol, Menthol, Eukalyptol, Saccharin und Vanillin enthalten. Sie sollen als Ersatz für Zahn-, Mund- und Gurgelwasser dienen. FENDLER.

Antiseptische Paste nach SOCIN. Zinc. oxydat., Aqua destill. aa. 50·0, Zinci chlorati 5·0. Zur Verwendung an Körperstellen, an welchen es schwer ist, den gewöhnlichen antiseptischen Verband anzulegen. Die Paste ist nur in frischem Zustande zu verwenden und unmittelbar vor dem Gebrauch zu bereiten, da sie innerhalb einiger Minuten erhärtet. FENDLER.

Antiseptische Seide zum Nähen wird durch einstündiges Kochen in einer 5%igen wässerigen Karbolsäurelösung hergestellt. FENDLER.

Antiseptische Stäbchen nach ADRIAN. Als Grundmasse dient eine Mischung aus 50 T. Talcum venetum pulv. und 3 T. Tragacantha pulv., die mit einer Mischung von gleichen Teilen Wasser und Glycerin angestoßen wird. Die Antiseptika werden vorher mit dem Talcum gemischt. FENDLER.

Antiseptisches Elixir, französisches. Acid. carbol. 5 T., Tinct. Jodi 10 T., Ol. Citri 3 T., Ol. Menthae 5 T., Spiritus 60% zu 1000 T. FENDLER.

Antiseptisches Mund- und Zahnwasser nach PASCHKIS, Aqua gingivalis antiseptica. 5 T. Tinct. Myrrhae, 1 T. Saccharin, 94 T. Spiritus Lavandulae. 1/2 Teelöffel auf 1 Glas Wasser (HAGERs Handb.). FENDLER.

Antiseptisches Pulver, Pariser (Hospital St. Louis). Jodoform 100 T., Benzoë 100 T., Chinarindenpulver 100 T., Magnesiumkarbonat 100 T., Eukalyptusöl 12 T. FENDLER.

Antiseptisches Streupulver nach PICK. Hydrargyri bichlorati 0·012 bis 0·02, Acid. borici 30·0, Acidi tannici 0·6, Sacchari Lactis q. s. ad 60·0. Das Quecksilberchlorid wird zunächst aufs feinste mit dem Milchzucker verrieben, dann werden die anderen Stoffe zugesetzt; die Gerbsäure kann auch wegbleiben. Findet statt Jodoform u. dergl. Verwendung (Pharm. Centralh., 1894). FENDLER.

Antiseptol, Cinchoninum jodosulfuricum, Cinchoninjodosulfat, Cinchonin-Herapathit, wird durch Fällung eine Cinchoninsulfatlösung mit Jodjodkaliumlösung gewonnen. Es stellt ein leichtes rotbraunes Pulver dar, welches in Wasser unlöslich, in Chloroform und Alkohol leicht löslich ist. Es wurde 1890 von Frankreich her als Jodoformersatz empfohlen. Der Jodgehalt des Präparates beträgt ungefähr 50%. H. MATTHES.

Antiskabiosa, Mittel gegen Krätze (s. Antipsorika).

Antiskorbutika. Die Mittel wider den Skorbut oder Scharbock (scorbutus) sind teils solche, welche örtlich einen günstigen Einfluß auf die bei dieser Krankheit vorkommenden Mundgeschwüre besitzen, wohin namentlich ätherisch-ölige Mittel (wie Spiritus Cochleariae, Salvia, Myrrha) und adstringierende Medikamente (wie Cortex Chinae, Cortex Salicis) gehören, teils die bei Kachexien üblichen Tonika (China, Martialia) und Analeptika (Wein).

Als Antiskorbutika im engeren Sinne bezeichnet man die bei Seeskorbut empirisch als wirksam erkannten frischen Gemüse aus Strandpflanzen, wie Cochlearia, Lepidium, Nasturtium u. s. w. und deren Preßsäfte, sowie das Kaliumzitrat und den Zitronensaft. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Antispasmin, Narceïnnatrium — Natriumsalicylat

$$C_{23} H_{26} NO_8 Na + 3 C_6 H_4 OH COO Na$$

stellt ein weißliches, schwach hygroskopisches Pulver, das sich in Wasser sehr leicht zu einer schwach gelbgefärbten Flüssigkeit löst, dar. Alkalische Reaktion! Als Hypnotikum und Sedativum bei schmerzhaften Leiden, besonders aber bei den mit

Schmerzen verbundenen Krampfzuständen in der Kinderpraxis verwendet. Dosis 0·01—0·1—0·2 *g*. Vorsichtig und vor Feuchtigkeit und Licht geschützt aufzubewahren. Es hat morphinähnliche Wirkung, ist jedoch (nach FRÄNKEL, Arzneimittelsynthese) 40—50mal schwächer als Morphin. H. MATTHES.

Antispasmodika (ἀντί und σπασμός Spannung, Zerrung, Krampf), generelle Bezeichnung für die gegen abnorme Kontraktionen der Muskeln verwendeten Mittel.

Bei der großen Verschiedenheit der Krämpfe (s. d.), sowohl ihrer Form als ihrer Ursache nach, ist es nicht auffallend, daß eine Menge verschiedener Medikamente als Antispasmodika Verwendung finden; doch ist bei den meisten als Grundwirkung nachzuweisen, daß sie die Erregbarkeit des Nervensystems im allgemeinen oder diejenige einzelner Teile desselben herabsetzen. So wirken z. B. die Nitrite auf die Gefäßnerven lähmend und beheben den Schmerz bei den auf Gefäßkrampf beruhenden Formen von Migräne. Atropin und Morphin setzen die Reizbarkeit der im Darme belegenen Ganglien herab und heben in dieser Weise schmerzhafte Kontraktion des Darmes. Atropin wirkt durch Lähmung der peripheren sensibeln Nerven günstig bei verschiedenen reflektorischen Krämpfen (Augenlidkrampf, Krampf- und Keuchhusten, Krampf der Schließmuskeln des Afters und der Blase, mitunter auch beim Asthma, vielleicht auch bei manchen Fällen von Epilepsie). Anästhetika und Hypnotika, Verbindungen des Broms, auch Zinkpräparate wirken herabsetzend auf die als motorische Zentren bezeichneten Gebiete, können daher von diesen ausgehende Krämpfe vorübergehend oder dauernd beseitigen, daher die Heilwirkung bei Epilepsie und Chorea (Veitstanz). Indessen tragen viele Mittel, welche eine vorzügliche Wirksamkeit gegen die sogenannten hysterischen Krämpfe besitzen, den Charakter der Exzitantia und Analeptika (Alkohol und Äther in kleinen Mengen, Ammoniakalien, Baldrian, Castoreum, Moschus, Sumbul, Asa foetida, Kampfer und andere ätherisch-ölige Medikamente). Ebenso ist die Wirkung von Arsenik, Silbersalzen und Kupferverbindungen bei Epilepsie und Chorea nicht zu erklären. Für Reflexkrämpfe und insbesondere für gewisse Formen des Starrkrampfes (Tetanus) sind Narkotika von Bedeutung. Man hat die Antispasmodika nach dem Sitze und der Form der Krämpfe, gegen welche sie angewendet werden, in verschiedene Gruppen geteilt, die man zum Teil auch als besondere Arzneigruppen mit besonderen Namen belegt hat, wie Antasthmatika, Antikolika, Antepileptika, Anthysterika, Antitetanika. († HUSEMANN) MOELLER.

Antispasmodischer Sirup von DESAGA, gegen Keuchhusten, ist ein schwach rot gefärbter, etwas Kaliumkarbonat enthaltender Zuckersirup. TH.

Antisputol ist ein von GERTLER (Wiener med. Wochenschr., 11, 1902) dargestelltes desinfizierendes und desodorierendes Spucknapfpulver. Zur Darstellung werden 100 T. fein zerriebener Torfmull mit 15 T. Kupfersulfat in gesättigter wässeriger Lösung imprägniert. Nach dem Trocknen werden 2% Formalin und ätherische Öle (auch Gewürznelken) in der zur Verdeckung des Formalingeruches nötigen Menge hinzugesetzt und in einer Mischmaschine unter Druck einiger Atmosphären gemischt. Antisputol ist nach Untersuchungen im hygienischen Institut der Universität Krakau ein vorzüglich geeignetes Mittel zur gänzlichen Vertilgung aller im Sputum befindlichen krankhaften Mikroben. BECKSTROEM.

Antistaupin für Hunde von H. SCHOLZ besteht aus: Rhabarberwurzel und Aloeextrakt, Heiligegeist-, Mechocanna- und Turbithwurzel, Bromkalium und Bromnatrium je 4 *g*, Gries- und Kalmuswurzel, Bockshornsamen, Badianfrucht, Doppelsalzpulver je 2 *g*, Enzianwurzel, Wachholderbeerenpulver, salicylsaurem und Peptonwismut je 1 *g*. Dazu kommen von Kaliseife, Eibischwurzelpulver und einem Aufguß von Kamillenblüten und Baldrianwurzel soviel, um eine Pillenmasse zu be-

reiten, aus welcher 10 große, 10 mittlere und 10 kleine Pillen geformt werden. Von diesen Pillen entsprechen 2 mittlere, bezw. 4 kleine Pillen einer großen Pille (Pharm. Post, 1903). FENDLER.

Antisudin von MANDOWSKI, ein Mittel gegen Fußschweiß etc., ist Alumen pulveratum. TH.

Antisudorin, ein von Dresden aus vertriebenes Geheimmittel (gegen Fußschweiß), ist eine Lösung von etwa 9 T. Chromsäure in 100 T. Wasser. Unter dem Namen A. kommt auch ein Gemisch aus Salicylsäure, Borsäure, Zitronensäure, Glycerin, Spiritus dilutus und Ätherarten in den Verkehr. FENDLER.

Antisyphilitika, Mittel gegen die Lustseuche (Syphilis oder Lues). Das Hauptmittel ist Quecksilber, das nur in leichteren Fällen oder wo der Allgemeinzustand des Kranken schwere Quecksilberkuren nicht erlaubt, durch Jodkalium und andere Jodverbindungen, Kaliumbichromat und verschiedene kurmäßig gereichte Tisanen aus vermeintlich spezifisch wirkenden Drogen (Sassafras, Sarsaparille, Guajacum, Rad. Chinae, Rad. Bardanae, Lignum Juniperi, Fol. Juglandis und deren als Species lignorum bekannte Mischungen) ersetzt werden können. Weniger Wert besitzen die von einzelnen benutzten Gold-, Platin-, Kupfer- und Zinkverbindungen, Arsenik, Lobelia antisyphilitica, Guaco, Tayuya u. a. m. († HUSEMANN) MOELLER.

Antitaenia VACCHIERIS, ein angeblich unfehlbares Bandwurmmittel, ist eine Paste aus 50 T. fein zerriebenen Semen Curcurbitae maximae, 10 T. Zucker und 10 T. Glycerin, mit Orangenblütenwasser parfümiert. TH.

Antitetanika (ἀντί und τέτανος Streckkrampf, Starrkrampf), Mittel, welche gegen die durch Starre der Muskeln sich charakterisierenden Krampfanfälle angewendet werden. Die Mehrzahl der beim Wundstarrkrampf und dem durch tetanisierende Gifte (Strychnin u. a.) bedingten tonischen Krampfe (Tetanus toxicus) angewandten Stoffe wirkt hauptsächlich durch Herabsetzung des Reflexvermögens des Rückenmarks (Bromkalium, Chloral, Paraldehyd, Chloroform u. a. Anästhetika, Opium, Morphin, Cannabis, Physostigmin, Nicotin), daneben aber auch zum Teil (wie die angegebenen schlafmachenden Mittel) dadurch, daß sie den Kranken vor der Einwirkung äußerer Eindrücke (Geräusche u. s. w.), durch welche die Krampfanfälle hervorgerufen werden, sicherstellen. Man hat übrigens auch Mittel, welche die peripheren Nervenendigungen und damit die Muskeltätigkeit lähmen, wie Kurare und Koniin, als Antitetanika mitunter erfolgreich benutzt. Die Versuche, ein gegen Tetanus wirksames Heilserum herzustellen, waren bisher (1893) erfolglos.
(† HUSEMANN) MOELLER.

Antithermaline s. Antiphlogistine. TH.

Antithermika (ἀντί und θερμος warm, hitzig), die Körpertemperatur herabsetzende Mittel. — S. Antipyretika.

Antithermin, Phenylhydrazinlävulinsäure. Diese Verbindung wurde von EMIL FISCHER dargestellt und von NICOT 1887 als Antipyretikum empfohlen. Größere Verbreitung als Heilmittel hat die Substanz nicht gefunden, da schwere Nebenerscheinungen bei dem Gebrauch des Präparates, hauptsächlich bei geschwächten Individuen beobachtet sind.

Antithermin scheidet sich beim Mischen von molekularen Mengen von Lävulinsäure und Phenylhydrazin in wässeriger Lösung als Kristallmasse ab, welche durch Umkristallisieren völlig gereinigt werden muß.

$$C_6H_5NH - NH_2 + O = C\begin{matrix}\diagup CH_3 \\ \diagdown CH_2 - CH_2 - COOH\end{matrix}$$

Phenylhydrazin — Lävulinsäure

$$= H_2O + C_6H_5NH - N = C\begin{matrix}\diagup CH_3 \\ \diagdown CH_2 - CH_2 - COOH\end{matrix}$$

Phenylhydrazinlävulinsäure

Antithermin bildet harte, farblose, fast geschmacklose Kristalle, welche bei 108° schmelzen. In kaltem Wasser ist es schwer löslich, leichter dagegen in heißem Wasser und in Alkohol. Wird Antithermin über seinen Schmelzpunkt hinaus bis auf 170° erhitzt, so spaltet sich Wasser ab und es resultiert das Phenylhydrazinlävulinsäureanhydrid, $C_{11}H_{12}N_2O$, welches bei 170° schmilzt und unzersetzt destilliert werden kann. Bei der Umkristallisation dieser Verbindung aus Wasser wird Wasser wieder aufgenommen und Antithermin zurückgebildet.

Mineralsäuren spalten Antithermin in die Komponenten: Phenylhydrazin und Lävulinsäure; organische Säuren, z. B. Essigsäure, sind ohne Einwirkung. Gegen FEHLINGsche Lösung ist Antithermin völlig beständig, Silbernitrat wird dagegen in der Wärme reduziert. Konzentrierte Schwefelsäure löst es ohne Färbung auf. Mit Eisenchlorid färbt sich die heiß gesättigte wässerige Lösung unter Bildung von lävulinsaurem Eisen beim Erwärmen braunrot. H. MATTHES.

Antitineïn von WEUBE, ein Mottenmittel, besteht in der Hauptsache aus Naphthalin. FENDLER.

Antitoxine s. Antikörper.

Antituberkulose-Molken sind identisch mit MARAGLIANOs Heilserum gegen Tuberkulose. Über die Darstellung desselben s. Pharm. Zentralh., 1896, pag. 808. FENDLER.

Antitussin von VALENTINER und SCHWARZ besteht aus 5 T. Difluordiphenyl, $FC_6H_4—C_6H_4F$, 85 T. Adeps Lanae anhydricus und 10 T. Vaselin. Die Salbe wird als Einreibung bei akuten Keuchhustenanfällen, Mandelentzündungen, sowie Hals- und Rachenkrankheiten angewendet. Die einzureibenden Stellen werden mit lauwarmem Wasser abgewaschen, abgetrocknet, mit dem Präparat massiert und schließlich mit einem losen Verbande bedeckt. BECKSTROEM.

Antitussin Verweij ist ein dem Pertussin ähnlicher, gegen Keuchhusten empfohlener Thymiansirup. Das Pertussin von E. TAESCHNER, dessen Name gesetzlich geschützt ist, ein Mittel gegen Keuchhusten und Asthma, hat nach AUFRECHT annähernd folgende Zusammensetzung: 0·5 T. Bromnatrium, 25 T. Thymiantinktur, 75 T. Zuckersirup, 0·2 T. Thymianöl. Andere geben folgende Vorschrift: 15 T. Extract. fluidum Thymi compos. (aus Herba Thymi und Herba Serpylli aa.), 0·5 T. Kal. bromat., 85 T. Sirupus Sacchari (flüssiger Fruchtzucker).

Als Ersatz für Pertussin wird empfohlen Extractum Thymi fluidum saccharatum (Sirupus Thymi, Thymiansaft), hergestellt aus 1 T. Extr. fluidum und 6 T. Sirupus simplex. FENDLER.

Antitypika oder Antityposa, auch Antiperiodika, nennt man Mittel gegen die vorzugsweise in Sumpfgegenden eintretenden, durch die periodische Wiederkehr von bestimmten Symptomen sich charakterisierenden Erkrankungen, sogenannte intermittierende Leiden oder Malariaaffektionen, welchen EISENMANN den Namen Typosen beigelegt hat. Insoferne diese Erkrankungen hauptsächlich in bestimmten Zeiträumen wiederkehrende Fieber (Wechselfieber) darstellen, hat man die Antitypika auch als Unterabteilung der Antipyretika (s. d.) aufgefaßt; doch

kommen auch nicht febrile periodische Leiden nicht selten als Folge von Malariainfektion vor, gegen welche dieselben Mittel gleiche Heilwirkung besitzen. Die Wirksamkeit dieser Mittel beruht auf einer deletären Einwirkung auf Mikroorganismen, welche die Ursache des Malariaprozesses sind. J. MOELLER.

Antivenenum, Serum gegen Schlangengift. FENDLER.

Antivenereal Elixir von WALKER ist (nach HAGER) eine Mischung von 100 *g* Tinct. resin. Guajaci, 1 *g* Balsam. Peruvianum und 10 Tropfen Oleum Foeniculi. TH.

Antiweinsäure = Linksweinsäure (s. Acidum tartaricum). TH.

Antizymotika (ἀντί und ζύμη Sauerteig, Hefe), Stoffe, welche ungeformte Fermente (Enzyme) vernichten. — S. Antiseptika.

Antodontalgika (ἀντί und ὀδονταλγία Zahnschmerz). Da die Zahnschmerzen (s. d.) sehr verschiedene Ursachen haben, können Mittel sehr verschiedener Art in Anwendung kommen. So bei Zahnschmerz infolge von Periostitis Antiphlogistika (Blutegel, Kälte) und Derivativa (Senfspiritus, Kantharidenpflaster, Veratrinsalbe, Aconittinktur, Jodtinktur); bei kariösen Zahnschmerzen Kaustika, welche man zur Zerstörung des bloßliegenden Nerven und der Zahnpulpa verwendet (so Arsenik, Zinkchlorid, Silbernitrat, Salpetersäure, Alumen ustum, Karbolsäure, Kreosot), die übrigens zum Teil auch zerstörend auf die Zahnsubstanz wirken. Um letztere zu schonen, bedient man sich häufiger narkotischer und anästhetischer Mittel, die man auf Watte oder auch mit Wachs (sogenannter Cera antodontalgica) in die Zahnhöhle einführt, mitunter auch subkutan oder intern anwendet. Dahin gehören Belladonna, Kokaïn, Koniin, Chloral, Chloroform, Gelsemium, Morphin und Opium, auch manche Zahnwehtinkturen durch ihren Alkohol. Manche scharfe Stoffe, denen man spezifische Wirkung bei Zahnweh zuschreibt, wie Nelkenöl, Kajeputöl, Spilanthes, Xanthoxylon (sogenanntes Zahnwehholz) wirken vermutlich auch beruhigend auf den Zahnnerven. TH. HUSEMANN.

Antogast im Schwarzwalde, staubfreie Sommerfrische mit drei alkalisch-erdigen Eisensäuerlingen von ca. 9° C, welche zum Trinken und Baden verwendet und auch versandt werden. PASCHKIS.

St. Antoine de Guagno, Schwefelthermen auf Korsika.

Antonio, PEDICINO NICOLA, war Direktor des botanischen Gartens in Rom und starb am 2. August 1883. R. MÜLLER.

Antonios Jerusalemer Balsam ist eine Tinktur von ähnlicher Zusammensetzung wie Tinct. Aloës composita und wohl auch durch diese zu ersetzen. TH.

Antonskörner, auch Apolloniakörner, sind Sem. Paeoniae.

Antonskraut ist Epilobium. Auch in Frankreich heißt es Herbe de St. Antoine.

Antozon s. u. Ozon. TH.

Antrophore sind Wundstäbchen (s. d.), welche in ihrem Innern der Länge nach von einem federnden Drahtgewinde durchzogen sind. FENDLER.

Antweilers Pepton wird hergestellt durch künstliche Verdauung von Fleisch mit dem Safte von Carica Papaya L. Zusammensetzung: Salze 9%, Eiweiß und stickstoffhaltige Extraktivstoffe 19%, Albumosen und Pepton 64%.

FENDLER.

Anuretika (ἀ priv. und οὖρον Harn), von RABUTEAU für die den Diuretika scheinbar entgegenzustellenden Mitteln eingeführt, welche eine Verminderung der Harnabsonderung bewirken, wohin er als direkte Anuretika Gerb- und Gallussäure rechnet.

TH. HUSEMANN.

Anurie (ἀ priv. und οὖρον Urin), verringerte oder aufgehobene Harnabsonderung. Sie ist oft die Folge von Vergiftungen, wie z. B. nach Sublimat, Kanthariden, Digitalis.

Anusol ist jodresorcinsulfosaures Wismut von unbekannter Zusammensetzung und Darstellung. Es wird gegen Erkrankungen der Mastdarmschleimhaut, Hämorrhoidalleiden in Form von Suppositorien angewendet.

Anusol-Suppositorien bestehen aus 7·5 Anusol, 6·0 Zinkoxyd, 1·5 Perubalsam, 19·0 Kakaobutter, 2·5 Wachssalbe auf 12 Stück.

BECKSTROEM.

Anusol-Zäpfchen von F. BUSCHKA gegen Hämorrhoiden bestehen aus Anusol (jodresorcinsulfonsaures Wismut), Zinkoxyd, Perubalsam, Kakaobutter und Wachssalbe.

FENDLER.

Anwachsbutter, A.-Öl, A.-Salbe, volkstüml. Benennungen, zunächst gebraucht für stärkende Einreibungen bei der sogenannten englischen Krankheit der kleinen Kinder, dann auch bei Kolik, Gicht, Hexenschuß u. s. w. Man pflegt Unguent. nervinum, Oleum nervinum, Oleum Hyoscyami c. Oleo Terebinthinae, Unguent. potabile (rote Anwachsbutter) etc. zu dispensieren.

TH.

Anysin = Ichthyol.

TH.

Anytin ist ein gereinigtes Ichthyolammonium, welches von den im gebräuchlichen Ichthyol vorkommenden Beimengungen möglichst befreit ist.

Zur Darstellung wird das Ichthyol-Rohöl mit konzentrierter Schwefelsäure behandelt, wodurch Ichthyoldisulfosäure, ein Öl vom Charakter der Sulfone und ein dritter bisher nicht näher bekannter Körper gebildet wird. Das Reaktionsprodukt wird mit starkem Ammoniak neutralisiert, die erhaltene, kurzweg unter dem Namen Ichthyol bekannte Lösung zur Trockene verdunstet und mit absolutem Alkohol extrahiert. Hierdurch geht das ichthyoldisulfosaure Ammonium in Lösung. Der nach dem Verdunsten des Alkohols verbleibende Rückstand wird mit so viel Wasser versetzt, daß eine dickflüssige, teerartige Masse entsteht, welche einen Trockenrückstand von 50% hinterläßt.

Das Anytin besitzt die Eigenschaft, in Wasser sonst schwer lösliche Substanzen zu Flüssigkeiten, sogenannte Anytole, aufzulösen, die nun mit Wasser in jedem Verhältnisse mischbar sind.

BECKSTROEM.

Anytole sind Lösungen von Arzneimitteln, welche sonst schwer löslich, durch Anytin (s. d.) in eine in Wasser leicht lösliche Form gebracht sind. Die Lösung der betreffenden Arzneimittel erfolgt meist leicht, nur bei einzelnen ist mäßiges Erwärmen (bei flüchtigen Substanzen am Rückflußkühler) erforderlich.

Zusammensetzung der bekanntesten Anytole:

Benzol-Anytol	80% Anytin,	20% Benzol
Eukalyptol-Anytol, Eukasol	75% „	25% Eukalyptol

Gaultheria-Anytol, Wintergrünöl-Anytol	80%	Anytin,	20%	Gaultheriaöl
Guajakol-Anytol	60%	„	40%	Guajakol
Jod-Anytol	90%	„	10%	Jod
Kampfer-Anytol	85%	„	15%	Kampfer
Kreosot-Anytol	60%	„	40%	Kreosot
Kresol-Anytol	50%	„	50%	Kresol
m-Kresol-Anytol, Metasol	60%	„	40%	m-Kresol
Pfefferminzöl-Anytol, Mentha-Anytol	75%	„	25%	Pfefferminzöl
Terpentinöl-Anytol	85%	„	15%	Terpentinöl

Die Anytole zeigen sowohl die Wirkung der Ichthyolsulfosäure als diejenige der gelösten Arzneimittel. (HAGERs Handbuch der pharmaz. Praxis.) BECKSTROEM.

Anziehungskraft, Attraktionskraft, die Ursache des Annäherungsbestrebens von Körpern. Dieselbe ist entweder eine fernwirkende, wie die Massenanziehung der Körper (Gravitation), ferner die elektrischen und magnetischen Anziehungen, oder eine solche, deren Wirkung sich nur auf eine außerordentlich kleine Distanz erstreckt. In die letztgenannte Kategorie gehören die sogenannten Molekularkräfte, welche sich in den Erscheinungen der Kapillarität, Kohäsion und Adhäsion manifestieren. Betrachtet man die Anziehung in die Ferne durch eine Wirkung der kleinsten Teilchen aufeinander hervorgerufen, so kann man für diese Wirkung das ganz allgemein giltige Gesetz aufstellen, daß die Anziehungskraft im direkten Verhältnis zu den Massen, wenn man als solche die Mengen des Wirkenden bezeichnet, und im umgekehrten Verhältnisse zum Quadrate der Entfernung der Teilchen steht. Bei der Wechselwirkung elektrischer und magnetischer Massen treten auch noch abstoßende Kräfte ins Spiel, welche demselben Gesetze gehorchen.

Ob es tatsächlich eine Wirkung in die Ferne gibt, ist unentschieden. Von FARADAY und MAXWELL wurde der Versuch gemacht, wenigstens für die magnetischen und elektrischen Erscheinungen von einer direkten Fernwirkung gänzlich abzusehen und sie durch die Einwirkung jenes Zwischenmediums zu ersetzen, das auch als Träger des Lichtes und der strahlenden Wärme gilt. In neuerer Zeit wurde diese Theorie durch die bahnbrechenden Versuche von HEINRICH HERTZ über die Ausbreitung elektrischer Wellen wesentlich gefördert. PITSCH.

Aorta (von ἀείρω ich hänge auf, wegen des gleichsam freien Hängens der großen Schlagadern in der Brust) ist der Hauptstamm der Pulsadern, welcher aus dem linken Herzen heraustritt und sich in seinem Verlaufe in sämtliche den Körper versorgende Pulsadern teilt. Die linke Herzhälfte empfängt sauerstoffreiches Blut aus der Lunge zugeführt und pumpt dasselbe durch die Aorta in die verschiedenen Organe. Die Aorta ist jedoch nicht bloß ein Leitungsrohr, sondern durch ihren großen Reichtum an elastischen Fasern und auch an Muskelfasern trägt sie zur Fortbewegung des Blutes in erheblicher Weise bei.

A P = Antiphthisin KLEBS. FENDLER.

A P Bi, Abkürzung für Antiphthisin Bi, das aus dem Wismutniederschlag hergestellte Präparat. FENDLER.

Apalachentee, Folia Paraguae, sind die Blätter mehrerer Ilex-Arten (I. Cassine MCHX., I. Dahoon WALT.), welche in Nordamerika als Tee (Blak-drink) genossen werden. M.

Apallagin ist Nosophen-Quecksilber, welches nur wenig in Anwendung gekommen ist. BECKSTROEM.

Aparine, eine von DECANDOLLE aufgestellte Gattung der Rubiaceae, mit Galium TOURNEF. vereinigt.

Herba Aparines stammt von Galium Aparine L., einem einjährigen Kraute mit zerbrechlichem, rauhem, überall sich anhängendem Stengel (daher Klebkraut), dessen Blattquirle aus sechs bis neun linealen, stachelspitzigen Blättchen zusammengesetzt sind. Die Blüten sind sehr klein, weiß, ihre Stiele aufrecht, die Früchte breiter als die Blumenkrone, hakig-borstig, selten kahl. Das Kraut ist geruchlos und schmeckt etwas bitter. Es enthält neben Bitterstoff die Galitannsäure und Rubichlorsäure (R. SCHWARZ).

Das Klebkraut wurde früher vielseitig, besonders auch gegen Skorbut und Krebs angewendet. M.

Apatelit ist natürlich vorkommendes basisches Eisenoxydsulfat von der Zusammensetzung $S_5 O_{24} Fe_6 . 2 H_2 O$. BECKSTROEM.

Apathie (ἀ priv., πάθος Leiden), krankhafte Gleichgültigkeit oder Unempfindlichkeit.

Apeiba, Gattung der Tiliaceae, im heißen Amerika verbreitet. — Die Cabeza di Negro, auch Jangada genannten Früchte einer südamerikanischen Art, A. Tibourbou AUBL., sind äußerlich den Edelkastanien ähnlich, aber vielfächerig, und enthalten zahlreiche Samen, aus denen ein rubinrotes, angenehm schmeckendes und riechendes, fettes Öl gewonnen wird.

Apenta, ein künstliches Bitterwasser, hat nach einer Analyse von LIEBERMANN folgende von B. FISCHER berechnete Zusammensetzung: Natriumsilikat ($Si O_3 Na_2$) 2·033 *g*, Natriumkarbonat ($CO_3 Na_2$) 59·00 *g*, Natriumchlorid (NaCl) 187·20 *g*, Ferrosulfat ($SO_4 Fe + 7 H_2 O$) 2·950 *g*, Calciumsulfat ($SO_4 Ca + 2 H_2 O$) 232·84 *g*, Natriumsulfat ($SO_4 Na_2$) 1464·16 *g*, Magnesiumsulfat ($SO_4 Mg$) 2449·68 *g* in 100 *kg*, unter einem Druck von 3—4 Atmosphären mit Kohlensäure imprägniert. FENDLER.

Apepsie (ἀ priv. und πέπτω erweiche), mangelhaftes Verdauungsvermögen.

Aperiens Mettauer (Ph. Era). I. Aloë 18·75 *g*, Natr. bicarbonicum 41·25 *g*, Radix Valerianae 30·0 *g*, Spirit. Lavandulae compos. 170·0 *ccm*, Aqu. destillat. 568·0 *ccm*. Mazerieren und perkolieren. — II. Aloë 18·0 *g*, Natrium bicarbonicum 36·0 *g*, Extract. Valerianae fluid. 28 *ccm*, Tinctur. Lavandulae comp. 28 *ccm*, Aqu. destillat. 454 *ccm*. FENDLER.

Aperientia oder Apertiva (richtiger als Aperitiva, vom Französischen apéritif) hießen im klassischen Latein nicht bloß die Leibesöffnung (apertio bei COELIUS AURELIANUS) machenden, sondern auch die zur Eröffnung der Abszesse benutzten Mittel. Jetzt wird der Ausdruck als synonym mit Kathartika (s. Abführmittel) gebraucht. TH. HUSEMANN.

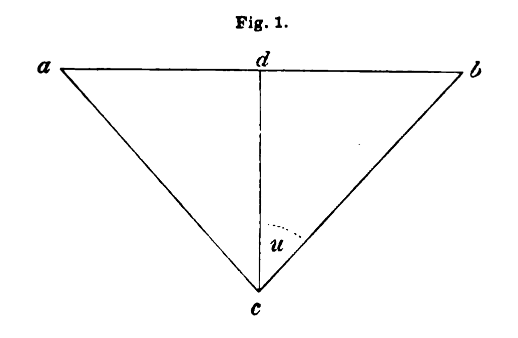
Apertur. Unter der Apertur einer Linse oder eines Linsensystems — hier insbesondere eines Mikroskopobjektives — versteht man die Fähigkeit, eine mehr oder minder große, begrenzte Menge der von den einzelnen Punkten der Objektebene aus divergierenden Lichtstrahlen aufzunehmen und nach den einzelnen Punkten der Bildebene hinüberzuführen.

Diese Strahlenmenge wird aber bestimmt durch einen Lichtkegel, welcher seine Spitze in dem lichtstrahlenden Punkt der Objektebene und seine Grundfläche in der wirklichen, durch die Fassung oder eine Blendung hergestellten lichten Öffnung (der „Iris" ABBES) oder in einem aus dieser Öffnung abgeleiteten wirklichen

oder scheinbaren Bilde (der „Eintrittspupille" Professor ABBEs) hat und dessen als „Öffnungswinkel" bezeichneter Divergenzwinkel *a c b* erscheint, als der Winkel an der Spitze eines gleichschenkligen Dreieckes, dessen Scheitel in dem Achsenpunkt der Objektebene liegt und dessen Grundlinie von dem Durchmesser der lichten Öffnung oder des daraus abgeleiteten Öffnungsbildes gebildet wird.

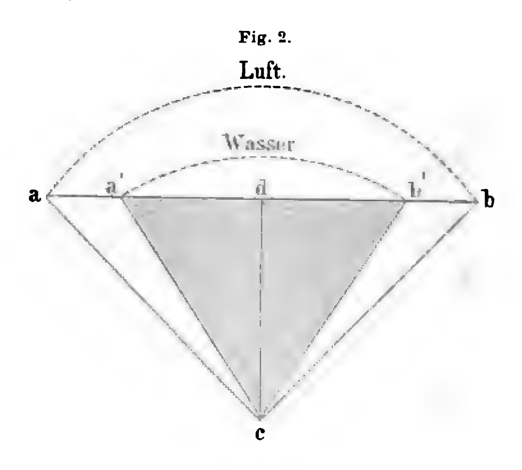
Die halbe Grundlinie *(d b)* gedachten Dreieckes kann nun, wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, angesehen werden als eine trigonometrische Funktion des halben Öffnungswinkels *(u)*, u. zw. als dessen Sinus, und es geht daraus hervor, daß die Apertur nicht mit dem Öffnungswinkel selbst, sondern mit dem Sinus seiner Hälfte in unmittelbarer Beziehung steht. Die sämtliche Leistungen der Apertur einschließende Fähigkeit eines Objektives, weiter und weiter von der optischen Achse abgelenkte Strahlen aufzunehmen, steigert oder vermindert sich nicht in dem Verhältnisse, wie der Öffnungswinkel zu- oder abnimmt, sondern in demjenigen, wie der Sinus des halben Öffnungswinkels größer oder kleiner wird. Es kann demnach nicht der Öffnungswinkel, wie es früher geschehen ist, als wahres Maß für die Apertur oder Öffnung dienen, sondern es muß der Sinus des halben Öffnungswinkels als ein solches eingeführt werden.

Fig. 1.



Solange nun die Lichtstrahlung vor dem Objektive in dem Luftraum stattfindet, wie bei dem Gebrauche der Trockensysteme, solange dient dieser Sinus für sich allein als das Maß. Tritt dagegen, wie es bei den verschiedenen Immersionsmethoden der Fall ist, zwischen die lichtstrahlende Ebene und die Vorderlinse des Objektives ein anderes Medium (Wasser, Glycerin, Öle), so ändern sich die Verhältnisse. Aus den Lichtbrechungsgesetzen ist bekannt, daß die Lichtkegel bei dem Übergang aus einem weniger dichten in ein dichteres Medium eine Verengerung erfahren und umgekehrt (Fig. 2), u. zw. in der Art, daß sich die Sinus der halben Divergenzwinkel, d. h. die Sinus der Brechungswinkel für verschiedene Medien umgekehrt verhalten wie die Brechungsindices dieser Medien. Wir haben demnach, da der Brechungsindex für Luft = 1 ist, das Maß: Sinus u für die Lichtstrahlung in einem beliebigen Medium mit dem Brechungsindex = n zu ersetzen durch das Produkt: n Sinus u. Dieses Produkt, welches Professor ABBE = a gesetzt und als „numerische Apertur" bezeichnet hat, bildet für jedes beliebige Medium (Luft mit dem Brechungsindex = 1 mit eingeschlossen) das wahre Maß für die Apertur und die mit dieser verknüpfte Leistungsfähigkeit eines Objektives. Mittels dieses Maßes lassen sich dann auch die Aperturen sowohl von Trockensystemen unter sich als die von Trockensystemen mit denen von Immersionssystemen vergleichen.

Fig. 2.



Literatur: ABBE, On the estimation of apertur in the microscope. Journal of the Royal Microscopical Society. London 1881. — DIPPEL, Handbuch und Grundzüge der allgemeinen Mikroskopie. 1883 und 1885. — CZAPSKI, Theorie der optischen Instrumente. 1893. DIPPEL.

Apetalae, Abteilung der Dicotyleae. Die hierher zu ziehenden Pflanzen besitzen keine Krone, mithin nur einen Blütenhüllenkreis, der dann häufig korollinisch oder petaloïd entwickelt ist (z. B. Daphne). M.

Apfelblüten, rote und weiße; für erstere pflegt man im Handverkauf Flores Granati, für letztere Flores Acaciae zu substituieren.

Apfelessenz. Chloroform 10·0, Spiritus Aetheris nitrosi 10·0, Aldehyd 20·0, Essigäther 10·0, Valeriansäureamyläther 100·0, gesättigte alkoholische (90%) Oxalsäurelösung 10 *ccm*, Glycerin 40·0, Alkohol (90%) 1 *l*. (HAGERs Pharm. Praxis.) FENDLER.

Apfelsinen, die Früchte von C. Aurantium L. var. sinensis Gall.

Apfelsinen-Limonadenessenz, Essentia ad Limonadam Aurantii. 10 T. Zitronensäure, 90 T. verdünnter Weingeist, 5 Tropfen Apfelsinenöl. (HAGERs Handb.) FENDLER.

Apfelsinen-Limonadenextrakt, Essentia ad Limonadam Aurantii saccharata. 20 T. Apfelsinen-Limonadenessenz, 100 T. weißer Sirup. 120 *g* geben einen Liter Limonade. (HAGERs Handb.) FENDLER.

Apfelsinenschalenöl = Oleum Aurantii corticis. TH.

Apfelwasser. I. Äpfel (am besten Borsdorfer) werden in Scheiben geschnitten und mit heißem Wasser übergossen, man läßt eine Zeitlang ziehen und gießt ab. — II. Zweckmäßiger werden Äpfel mit viel Wasser zerkocht, die Flüssigkeit wird durchgeseiht und mit Zucker versüßt. Das Äpfelwasser wird warm getrunken, es soll bei Influenza und anderen Affektionen der Bronchialschleimhaut sehr wohltätig wirken. (Pharm. Zentralh., 31, S. 27.) FENDLER.

Aphakie (ἀ priv. und φακός Linse), Fehlen der Augenlinse.

Aphanamixis, Gattung der Meliaceae, im südasiatischen Inselgebiete.

A. grandifolia BLUME enthält im Samenkern ein bitteres, fettes Öl, in der Fruchtwand einen giftigen Bitterstoff und ein Alkaloid. v. DALLA TORRE.

Aphania, Gattung der Sapindaceae; Sträucher oder Bäume mit vertieft drüsigen Blättern.

A. senegalensis RADLK., „Kewer, Kesser, Kellr“, in Senegambien „Cerise du Sénégal“, hat eßbare Früchte mit angeblich giftigen Samen. v. DALLA TORRE.

Aphanizon, ein in Zinntuben in den Handel gebrachtes Fleckenreinigungsmittel, besteht (nach HAGERs Handbuch der pharmaz. Praxis) aus einer Anreibung von Speckstein und Kaolin mit Alkohol, welche mit Nitrobenzol parfümiert ist. BECKSTROEM.

Aphis, Gattung der nach ihr benannten Familie der Blattläuse. Dieselben sind durch eine ganz eigenartige Entwicklungsweise ausgezeichnet und zeigen auch sonst vielerlei biologische Eigentümlichkeiten. Sie saugen oft in ungeheurer Anzahl an ganz bestimmten Pflanzenarten (so A. Rosae L. an jungen Rosen, A. Sambuci L. an Hollunder) und verursachen dadurch Kräuselung der Blätter, rote Beulen und bei vielen Pflanzen Füllung der Blüten. Die früher zur Gattung Aphis gestellten Erzeuger der Gallen auf Rhus und Pistacia sind der Gattung Pemphigus HARTIG zuzuzählen. v. DALLA TORRE.

Aphasie (ἀ priv. und φάσις Gerede), das Unvermögen zu sprechen bei Unversehrtheit des Intellektes und der Sprachorgane, während bei Aphonie (ἀ priv. und φονή Stimme) die Stimmbänder nicht gut funktionieren, bei Alalie (ἀ priv. und λαλέω lalle) die Innervation der Sprachorgane leidet.

Aphitoxin von LASSAU und WEDEL, zur Vertilgung von Ungeziefer, ist eine gelbrote, stark alkalische Flüssigkeit von kampferartigem Geruche. Es wurden neben geringen Mengen ätherischen und brenzlichen Ölen Kampfer, Nikotin, Ammoniak, Weingeist und Wasser gefunden. Es dürfte demnach ein Gemisch aus rohem Kampferöl mit einem alkoholisch wässerigen Auszuge fermentierten Tabaks sein. (Pharm. Post 1903.) FENDLER.

Aphonie (ἀ priv. und φωνή Stimme), Lautlosigkeit der Stimme.

Aphrasie (ἀ priv., φράσις Satz) ist eine Geisteskrankheit, bei welcher gar nicht oder vernunftwidrig gesprochen wird.

Aphrodaescin, $C_{52}H_{82}O_{23}$, nach ROCHLEDER ein in den Samenlappen der Roßkastanie neben Argyrescin u. a. enthaltener, dem Saponin ähnlicher glykosidartiger Körper. Sein Staub erregt Niesen und die wässerige Lösung schäumt beim Schütteln. Zur Reindarstellung wird seine Baryumverbindung benutzt, aus der es durch Essigsäure abgeschieden und aus Alkohol umkristallisiert wird. Von wässerigen Alkalien wird es in der Wärme in Buttersäure und Aescinsäure gespalten. F. WEISS.

Aphrodisiaka. Die nach der schaumgeborenen Göttin der Liebe benannte Abteilung von Medikamenten, welcher Steigerung des Geschlechtstriebes und Heilwirkung bei Impotenz beigelegt wird, umfaßt sehr verschiedenartige Arzneimittel, von denen jedoch keines eine besondere Wirkung auf die bei dem Begattungsakte beteiligten Nerven besitzt. Man verwendet teils Steigerung der Phantasie bedingende Exzitantien (wie Haschisch, alkoholreiche Weine, Castoreum, Crocus, Pfeffer, Nelken, Nux moschata), zu denen auch die in Amerika viel gepriesene Damiana und der Ginseng der Chinesen gehört, teils Tonika und Plastika, welche mit der Beseitigung eines bestehenden allgemeinen Schwächezustandes auch die davon abhängige sexuelle Schwäche beseitigen, unter welche Kategorie Eisen und Phosphor einerseits, Austern, Eier, Trüffel, Kaviar andererseits fallen, teils Stoffe, die bei ihrer Ausscheidung durch die Nieren auf die Schleimhaut der Blase und Harnröhre reizend wirken, wodurch reflektorisch Erektionen entstehen (z. B. Kanthariden).

Alle diese Mittel sind nicht unfehlbar, der Gebrauch der Kantharidenpräparate, welche in älterer Zeit zur Bereitung der sogenannten Liebestränke (Philtra) vielfach mißbraucht wurden, geradezu gefährlich, da dadurch leicht Nierenentzündung und andere Vergiftungserscheinungen entstehen. In der Medizin gibt man der nicht medikamentösen Behandlung der Impotenz schon lange den Vorzug. († HUSEMANN) MOELLER.

Aphtalose, ein Mineral, ist ein teils im hexagonalen, teils im rhombischen System kristallisierendes Kalium-Natriumsulfat, $SO_4(K, Na)_2$. BECKSTROEM.

Aphthen (Aphthae vom griechischen ἄπτω in Brand geraten) sind kleine, bis linsengroße, mit gelbem Eiter bedeckte, sehr schmerzende Geschwürchen an der Schleimhaut des Mundes, besonders an der der Lippen, am Zahnfleische und an der Übergangsfalte zu demselben; sie treten meist mit leichtem Fieber namentlich im Säuglings- und Kindesalter auf.

Aphthae epizooticae sind Bläschen, dann Geschwüre an Lippen, Zunge und im Rachen, ferner auch an den Händen und an anderen Körperstellen, welche

beim Menschen durch direkte Infektion mit dem Geifer oder dem Eiter oder durch den Genuß ungekochter Milch von an Maul- und Klauenseuche erkrankten Kühen entstehen. PASCHKIS.

Aphthisin, Guajacolum compositum HELL, ist eine von der Fabrik G. Hell & Co., Troppau, hergestellte Kombination von Guajakol und Petrosulfol, welch letzteres identisch mit Ichthyol ist. Die Aphthisinsubstanz, nach einem patentierten Verfahren dargestellt, besteht aus 9 T. guajakolsaurem Kalium und 1 T. petrosulfosaurem Ammonium und bildet ein graubraunes, schwach nach Ichthyol riechendes und schmeckendes hygroskopisches Pulver. Es kommt in Sirup und Kapselform in den Handel.

Aphthisin in Sirupform, Sirupus Guajacoli compositus HELL besteht aus 9·0 *g* Aphthisinsubstanz, 45·0 *g* Sirupus corticis aurantii, 90·0 *g* Sirupus Capilli veneris und 7·5 *g* Tinctura Chinae compos.

Aphthisin-Kapseln, Capsulae Guajacoli compositae HELL, enthalten je 0·25 *g* Aphthisinsubstanz.

Anwendung: Bei Lungentuberkulose und anderen, nicht tuberkulösen Erkrankungen der Atmungsorgane. Dosis 2—3mal täglich 1—2 Kapseln, bezüglich ein Teelöffel. BECKSTROEM.

Aphyllon, eine Gattung der Orobancheae, nach G. BECK eine Abteilung von Orobanche TOURNEF., mit zwei nordamerikanischen Arten.

A. uniflorum Tor. et Gr. (Orobanche uniflora L.) ist in Nordamerika als Adstringens in Gebrauch.

Apiculatus, Benennung einer Bierhefe. FENDLER.

Apiin, $C_{27}H_{30}O_{15} + H_2O$, ist ein von BRACONNOT u. a. im Kraut und den Früchten der Petersilie, auch in den Blättern und Stengeln des Sellerie aufgefundenes Glukosid. Zur Darstellung wird frisches Petersilienkraut mit Wasser ausgekocht, heiß koliert, die sich ausscheidende Gallerte gesammelt, gewaschen, getrocknet, dieser Rückstand wiederholt mit Alkohol ausgekocht, unter Wasserzusatz abdestilliert und der gallertartige Destillationsrückstand mit Alkohol gewaschen und getrocknet. Nachdem der trockene Rückstand mit Äther ausgekocht ist, wird er durch mehrmaliges Lösen in Alkohol und Ausfällen mit Wasser, schließlich durch Umkristallisieren aus konzentrierter alkoholischer Lösung rein erhalten. Das Apiin bildet zarte, farblose Nadeln, schmilzt bei 228° und besitzt die Eigentümlichkeit, daß seine wässerigen und alkoholischen Lösungen gallertig erstarren, welche Eigenschaft es durch längeres Kochen mit Wasser verliert. Die Lösungen drehen stark rechts. Beim Erwärmen mit verdünnter Salpetersäure liefert es Nitroapigetin, $C_{21}H_{21}(NO_2)O_{11}$. Konzentrierte Schwefelsäure löst es mit orangeroter Farbe und die warme wässerige Lösung wird von Eisenvitriol blutrot, von Eisenchlorid braunrot gefärbt. Beim Kochen mit verdünnten Mineralsäuren wird es in Zucker und Apigenin (Trioxyflavon, Oxychrysin), $C_{15}H_{10}O_5$, gespalten; das Apigenin scheidet sich hierbei in Blättchen aus, die bei 292—295° schmelzen. Beim Schmelzen mit Kalihydrat liefert es Phloroglucin, p-Oxybenzoësäure, Ameisensäure und Oxalsäure. Synthetisch ist es erhalten durch Erhitzen von Anissäuremethyläther und Trimethylphloroglucin-Acetophenon mit Natrium auf 120° und Kochen des entstandenen Produktes mit Jodwasserstoff. HARTWICH.

Apiol, $C_{12}H_{14}O_4$, in den Früchten, dem Kraut und der Wurzel von Petroselinum sativum HOFFM. enthalten. Man gewinnt es aus den Früchten durch Ausziehen mit Alkohol, Abdestillieren desselben und Ausziehen des Rückstandes mit Äther, nach dessen Verdunsten das Apiol in Nadeln zurückbleibt.

Schmelzp. 30° C, Siedep. 294° C. Es ist in Wasser unlöslich, leicht löslich in Alkohol und Äther. Schwefelsäure löst es mit roter Farbe. Wird die mit verdünntem Alkohol bereitete Lösung mit Chlorwasser bis zur Trübung versetzt und dann mit einigen Tropfen Ammoniak, so tritt bald verschwindende Rotfärbung auf. Mit Salpetersäure liefert es Oxalsäure, mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure Apiolaldehyd $C_{10}H_{10}O_5$, mit Kaliumpermanganat Apiolsäure $C_{10}H_{10}O_6$, beim Kochen mit Alkohol und Ätzkali Isapiol $C_{12}H_{14}O_4$.

$CH_2—CH = CH_2$; $O\,CH_3$; $CH_3\,O$; O ; O —— CH_2

Apiol (nach Thoms)

$CH = CH—CH_3$; $O\,CH_3$; $CH_3\,O$; O ; O —— CH_2

Isapiol (nach Thoms)

Flüssige Apiolsorten, die besonders im französischen Handel vorkommen, sind ätherische Auszüge der Früchte; sie enthalten Fett, ätherisches Öl etc. und erstarren bei niederer Temperatur.

Man verwendet Apiol bei Dysmenorrhoe (0·25 *g* mehrmals täglich) und bei Intermittens (0·5—1·0 *g*) als Ersatz des Chinins. Starke Dosen erregen Übelkeit, Schwindel und Kopfschmerz.

Flüssiges Apiol (sp. G. 1·08 *g*) wird durch Extrahieren der Früchte mit Benzin, Abdestillieren und Ausziehen des Rückstandes mit 80% Alkohol gewonnen. Man gibt es bei Intermittens zu 2·0—4·0 *g*.

In den hochsiedenden Anteilen des ostindischen Samens von Anethum graveolens L. (A. Sowa DC.) findet sich Dill-Apiol, $C_{12}H_{14}O_4$, eine dickliche Flüssigkeit, die bei 285° siedet. Es ist dem Apiol sehr ähnlich. Hartwich.

Apiolin. Eine neutrale gelbliche Flüssigkeit, welche aus dem ungereinigten ätherischen Öle der Petersilienfrüchte durch Verseifung und Destillation gewonnen wird. Sie ist in Alkohol löslich und besitzt das sp. G. 1·135 und siedet bei 280° bis 300°. Apiolin wird in Dosen von 0·2 *g* in Gelatinekapseln 2- bis 3mal täglich bei menostatischen Beschwerden, um die Regelung der Menstruation herbeizuführen, gegeben. H. Matthes.

Apios, eine Gattung der Papilionaceae in Nordamerika.

A. tuberosa Mönch (Glycine Apios L.) ist eine der wenigen milchenden Leguminosen, ein windendes Kraut mit gefiederten Blättern und achselständigen, roten, wohlriechenden Blütentrauben. Sie wird als Zierpflanze zur Verkleidung von Wänden und Lauben gezogen. Die knolligen Wurzeln wurden als Surrogat der Kartoffeln empfohlen.

Apiose, $\begin{matrix}CH_2\,OH\\CH_2\,OH\end{matrix}\!\!>\!C—OH—CHOH—C\!\!\begin{matrix}{/\!\!/O}\\{\diagdown H}\end{matrix}$ kommt in Verbindung mit Dextrose als Disaccharid des Apigenins im Apiin aus der Petersilie vor. Sie wurde von Vongerichten als Pentose erkannt, und zwar ist Apiose die erste bekannt gewordene Pentose mit verzweigter Kohlenstoffkette. Sie wurde in Isovaleriansäure übergeführt.

Literatur: Vongerichten, Ann. der Chemie, 1901, 318, 121. H. Matthes.

Apis, eine Gattung der Anthophilae, zu welcher vor allem unsere Honigbiene, Apis mellifica L., gehört. — Vergl. Biene und Bienengift.

Apisin, in der Homöopathie verwendetes Medikament. Mit Alkoholdampf betäubten Arbeitsbienen wird mittels Pinzette der Stachel samt anhängender Gift-

blase ausgezogen und im Verhältnis 1 : 100 mit Milchzuckerpulver innigst verrieben, worauf schließlich die nicht zerriebenen Stachelreste durch Sieben getrennt werden. Diese konzentrierte Verreibung besitzt einen eigentümlichen, betäubenden Geruch und wird homöopathisch zu weiteren Verreibungen benutzt.

Apium, Gattung der Umbelliferae.

A. graveolens L., Sellerie, Eppich, Wassermark, Wasserpeterlein, ist eine zweijährige Pflanze mit spindeliger, in der Kultur rübenförmiger Wurzel, ästigem Stengel mit unten fiederteiligen, oben dreizähligen Blättern, hüllen- und hüllchenlosen Dolden, weißen kleinen Blüten und rundlichen, zweiknöpfigen Früchten.

Früher waren Radix et Fructus Apii offizinell, jetzt benutzt man nur noch die Wurzel der kultivierten Pflanze als Gemüse und die Blätter als Gewürz.

Mit Apium hortensis bezeichnet man mitunter Petroselinum (s. d.).

Apium Petroselinum (homöopathisch) = Petroselinum sativum.

Apium virus (homöopathisch) = Apisin.

Apjohnit ist in der Natur vorkommender Manganalaun, mit größerem oder geringerem Gehalt an Magnesium. BECKSTROEM.

Aplanasie s. Aberration.

Aplanatisch (ἀ priv., πλανάω herumirren) ist ein Linsensystem, in welchem die sphärische Aberration (s. d.) beseitigt ist.

Aplectrum, Gattung der Orchidaceae.

A. hiemale SWEET (Corallorrhiza hiemalis NUTT.) in Nordamerika, besitzt grobmehlige, gelbliche Knöllchen von Erbsen- bis Nußgröße (Tuber Aplectri hiemalis), welche durch die Blattscheiden gerippt und mit Stengelnarben versehen sind. Als Hauptbestandteile ergeben sich Schleim (29%) und Stärke (56%, PAKSCHIS 1880). v. DALLA TORRE.

Aplestie (ἀ priv. und πίμπλημι füllen) oder Akorie (ἀκορία) heißt der Mangel des Sättigungsgefühles.

Aplom, im regulären System kristallisierendes Mineral, ist Calcium-, Eisen-, Aluminiumorthosilikat $(SiO_4)_3(Fe, Al)_2Ca_3$. BECKSTROEM.

Aplopappus, auch Haplopappus CASS., eine Kompositengattung, Unterfamilie Solidagininae, im westlichen Amerika verbreitet. Die Blätter von A. discoideus DC. bilden zum Teil die Damiana (s. d.).

Apnoea (ἀ priv. und πνοή Hauch) ist im Gegensatz zu Dyspnoe (Atemnot) das geringe Atmungsbedürfnis, wie es infolge der Übersättigung des Blutes mit Sauerstoff (z. B. nach wiederholten tiefen Atemzügen) sich einstellt.

Apo- (ἀπό) bedeutet 1. Trennung oder Beseitigung; 2. Herkunft oder Entstehung; 3. Nachlassen oder Aufhören; 4. Vollendung.

Apoatropinum hydrochloricum, $C_{17}H_{21}.NO_2.HCl$. Blättchen vom Schmelzpunkt 237—239°, wirkt nicht mehr erweiternd auf die Pupille. — S. Atropin. H. MATTHES.

Apoatropinum sulfuricum, $C_{17}H_{21}.NO_2.SO_4H_2 + 5H_2O$. Perlmutterglänzende, mikroskopische Blättchen. Wirkt nicht mehr pupillenerweiternd. — S. Atropin. H. MATTHES.

Apobasen benennt man in der Regel nur solche Derivate der Alkaloïde, die in Konstitution und Zusammensetzung den Muttersubstanzen sehr nahe stehen und durch einfache Prozesse, Wasserabspaltung, Austritt einer Methylgruppe, seltener durch Umlagerung gebildet werden.

So liefern Morphin $C_{17}H_{19}NO_3$, Atropin $C_{17}H_{23}NO_3$, Codeïn $C_{18}H_{21}NO_3$ unter Wasseraustritt Apomorphin $C_{17}H_{17}NO_2$, Apoatropin $C_{17}H_{21}NO_2$, Apocodeïn $C_{18}H_{19}NO_2$, dagegen Chinin $C_{20}H_{24}N_2O_2$ unter Methylabspaltung Apochinin $C_{19}H_{22}N_2O_2$. Abweichend hierin ist aber Apoharmin, ein Körper der Formel $C_8H_8N_2$ genannt worden, der aus der Harminsäure $C_{10}H_8N_2O_4$ infolge Austritt von $2CO_2$ entsteht, und ähnliches gilt vom Apocinchen, welches aus dem Cinchen unter Austritt von Ammoniak und Eintritt von Sauerstoff entsteht.

Es wäre infolge der so verschiedenen Bedeutung von „Apo" wünschenswert, diese Silbe bei Bildung neuer Namen möglichst wenig zu gebrauchen.

Näheres über die einzelnen, nicht offizinellen Apobasen suche man unter den Namen der Alkaloide, aus denen dieselben hervorgehen. SKRAUP.

Apochromat-Objektive. Die im Jahre 1886 unter vorstehendem Namen aus der ZEISSschen Werkstätte hervorgegangenen Mikroskopobjektive werden aus neuen Jenaer Glasflüssen gebaut und zeichnen sich vor den Achromaten in folgenden Beziehungen aus:

1. Sind in denselben drei Farben des Spektrums in einem Punkte der Achse vereinigt und ist dadurch das sekundäre Spektrum aufgehoben, während das noch verbleibende tertiäre Spektrum so lichtschwach erscheint, daß es nicht in Betracht kommt.

2. Ist die chromatische Differenz der sphärischen Abweichung beseitigt.

3. Die chromatische Differenz der Vergrößerung, welche bei den stärkeren Objektiven mit großer numerischer Apertur vermöge ihrer Konstruktionsform auch hier verbleibt, bei den schwächeren absichtlich herbeigeführt und bei jenen wie diesen auf den gleichen Betrag abgeglichen ist, kann in einem anderen Teile des optischen Apparates (Okular) behoben werden.

Durch die hierdurch in den Apochromaten herbeigeführte vollkommere Strahlenvereinigung ergeben sich folgende Vorteile für den praktischen Gebrauch: Die num. Apertur kommt mit ihrem vollen Betrage zur Geltung. Die natürlichen Farben der Objekte werden in ihren feinsten Abstufungen wiedergegeben. Die Bilder zeigen in allen Teilen (am Rande wie in der Mitte) des Sehfeldes die gleiche Schärfe. Es vertragen diese Objektivsysteme noch sehr starke (bis 15- und 18fache) Okularvergrößerungen, ohne daß die Bildschärfe leidet oder störender Lichtmangel eintritt. DIPPEL.

Apocodeïnum hydrochloricum, chlorwasserstoffsaures Apokodeïn,

$$C_{18}H_{19}NO_2.HCl$$

wird aus dem Kodeïn durch Erhitzen mit konzentrierter Salzsäure auf 130—140° gewonnen. Es ist ein amorphes, gelblichgraues Pulver, welches in Alkohol und Wasser leicht lölich ist. Es soll dem Apomorphin ähnlich als Expektorans wirken und nach MURELL auch ein Emetikum sein. Nach GINARD ist es für Hunde ein ausgezeichnetes Schlafmittel. Es wird innerlich zu 0·18—0·24 pro die in Pillenform oder subkutan 0·02—0·05 gegeben.

Es ist vorsichtig und vor Licht geschützt aufzubewahren.

Literatur: FRAENKEL, Arzneimittelsynthese. Verlag J. Springer, 1901. — HIRSCH, Universalpharmacopöe, Ph. Romana ed. III, 1893. — THOMS, Arzneimittel. 1897. H. MATTHES.

Apocynaceae, Familie der sympetalen Siphonogamen. Bäume, Sträucher und Kräuter mit Milchsaft, meist gegen- oder grundständigen einfachen Blättern und einzelnen oder meist in Trugdolden stehenden Zwitterblüten. Staubblätter frei, Krone ohne Nebenkrone, Pollen körnig. Sie bewohnen in etwa 1000 Arten vornehmlich die Tropenzone beider Hemisphären und nur wenige Arten überschreiten dieselben und finden sich in den gemäßigten Zonen; ebenso meiden sie auch größere vertikale Erhebungen. Einige Arten sind durch ihren Milch- resp. Kautschukgehalt von Wichtigkeit (Landolphia PAL.-BEAUV., Urceola ROXB., Willoughbya ROXB., Clitandra BENTH., Parameria BENTH., Hancornia GOMEZ); viele sind giftig und finden bei den Ordalien, zu Pfeil- und Herzgiften und in der Medizin Verwendung (Tanghinia DUPET, Cerbera L., Acocanthera G. DON, Nerium L., Strophanthus P. DC., Aspidosperma MART. et ZUCC., Allamanda L., Plumiera L., Tabernanthe BAILL. Geissospermum ALLEM., Alstonia R. BR.); nur einige wenige liefern genießbare Früchte oder sonstige Handelsartikel (Hancornia GOMEZ, Couma AUBL., Willoughbya ROXB., Melodinus FORST., Landolphia PAL.-BEAUV., Lacmellia KARST., Aspidosperma MART. et ZUCC.). Sehr viele sind als prächtige Gewächshaus- und Freilandpflanzen bekannt (Dipladenia L., Nerium L., Trachelospermum LEM., Tabernaemontana L., Beaumontia WALL., Vinca L.). v. DALLA TORRE.

Apocynin, Apocyneïn. Aus der Wurzel von Apocynum cannabinum L. haben SCHMIEDEBERG und TE WATER obige beide, zur Digitalingruppe gehörende Substanzen, die dem Oleandrin und Neriin analog sein sollen, dargestellt.

Das Apocynin ist eine in Alkohol und Äther sehr leicht, in Wasser fast gar nicht lösliche, harzartig amorphe Substanz, welche schon in sehr geringen Mengen unter den charakteristischen Erscheinungen den systolischen Stillstand des Froschherzens hervorbringt. Ein Glykosid scheint das Apocynin nicht zu sein. Zwar erhält man beim Kochen der alkoholischen Lösung oder der in Wasser verteilten Substanz mit ziemlich konzentrierter Salzsäure eine Flüssigkeit, welche Kupferoxyd in alkalischer Lösung in mäßigem Grade reduziert, indes scheint dies nicht durch die Bildung von Zucker bedingt zu sein. Der größte Teil der harzartigen Masse bleibt dabei anscheinend unverändert, doch ist sie unwirksam geworden, nicht bloß in Bezug auf das Herz, sondern auch im allgemeinen, indem namentlich eine pikrotoxinartige Wirkung nicht beobachtet werden konnte.

Das Apocyneïn ist ein Glykosid und stimmt in seinen Eigenschaften und Löslichkeitsverhältnissen im wesentlichen mit dem Neriin (und letzteres vielleicht mit dem Digitaleïn) überein. Nur gibt es ebensowenig, wie das Apocynin, irgend eine bemerkenswerte Färbung mit Brom und konzentrierter Schwefelsäure. HARTWICH.

Apocynum, Gattung der nach ihr benannten Familie, Unterfamilie Echitideae, charakterisiert durch die glockige Blumenkrone, die im Innern Schuppen trägt, und die kreuzgegenständigen Blätter.

A. cannabinum L., Hundskohl, Amerikanischer Hanf, Chanvre de Canada, Indian Hemp, in Nordamerika, ist ein Halbstrauch mit kriechender Wurzel, gegenständigen, zugespitzten, unten behaarten Blättern, grünlich-weißen Blütenrispen und sehr schlanken Balgkapseln.

Radix Apocyni cannabini, die oft meterlange und bis über zentimeterdicke, im Rindenteile bitterschmeckende Wurzel mit dem Rhizom und Stengelresten, ist in den Vereinigten Staaten offizinell. In der Rinde des Stengels Bastfasern, die der Wurzel fehlen. Sie enthält zwei zur Digitalis-Gruppe gehörige Substanzen, Apocynin und Apocyneïn (SCHMIEDEBERG, Arch. f. exp. Path., XVI) und gilt als wirksames Emetikum, Kathartikum und Diuretikum. Man gibt von der gepulverten Wurzel 1—2 *g* pro dosi oder von einem Dekokt aus 30 *g* auf 1 *l* Wasser mehrmals im Tage ein Weinglas voll.

A. androsaemifolium L., Dogs bane oder Bitter root, ebenfalls in Nordamerika heimisch, findet dieselbe Verwendung und hat dieselben Bestandteile.

A. venetum L., heimisch von Norditalien bis China. Enthält einen amorphen Körper, Apocyntein, der ebenfalls den Digitalisglykosiden ähnlich ist.

Alle Arten liefern im Bast eine spinnbare Faser, die von A. cannabinum heißt Indian Hemp, die von A. venetum in Turkestan Kendir und Turka. Die Samenhaare liefern vegetabilische Seide. HARTWICH.

Apodytes, Gattung der Icacinaceae mit rispigen Blütenständen.

A. dimitiata E. M. in Ostafrika, liefert eßbare Früchte. v. DALLA TORRE.

Apollinaris, viel versandter schwacher Natronsäuerling in Heppingen, Rheinpreußen. Das Wasser enthält bei einer Temperatur von 19·5° in 1000 T. Na Cl 0·376, SO_4Na_2 0·212, CO_3HNa 1·352, $(CO_3)_2H_2Mg$ 0·575, $(CO_3)_2H_2Ca$ 0·375. Zum Zwecke der Versendung wird das Wasser noch mit Kohlensäure imprägniert, es ist also teilweise ein künstlicher Säuerling.

Apollinisquelle, Säuerling in Kronthal, Nassau, enthält bei einer Temperatur von 16° in 1000 T. KaCl 0·116, NaCl 3·390, $MgCl_2$ 0·169, $(CO_3)_2H_2Ca$ 1·004, $(CO_3)_2H_2Fe$ 0·023.

Apollo-Leuchtöl ist ein Gemisch von Fuselöl und Petroleum. Zur Herstellung werden 100 T. rohes Fuselöl (Abfallsprodukt der Spiritusbrennereien) mit 15 T. Kalkmilch gemischt, wodurch das gelblich bis braun gefärbte Fuselöl völlig entfärbt wird; nun werden 25 T. Petroleum beigemischt, worauf man 24 Stunden absetzen läßt und endlich klar abzieht. Das Apollo-Leuchtöl stellt sich sehr billig und brennt bei geringem Verbrauch an Öl ohne Glaszylinder mit vollkommen rauch- und geruchloser, helleuchtender Flamme. (Pharm. Zentralh., 1899, pag. 555.)

FENDLER.

Apolloniakörner, auch Antonskörner, sind Sem. Paeoniae.

Apollopulver oder Haftpulver für künstliche Gebisse, ist feingepulverter, gewöhnlich rosa gefärbter Tragant. FENDLER.

Apollorot, ein Azofarbstoff, u. zw. das Natriumsalz der p-Nitranilin-azo-1-naphthylamin-4 . 6-disulfosäure

$$\text{(Naphthalinring mit } NH_2\text{, } 2\times NaO_3S\text{ und } SO_3Na\text{)}\; -N = N(1)C_6H_4(4)NO_2.$$

Wird durch Kuppeln von p-Nitranilin mit α-Naphthylamindisulfosäure D erhalten. Braunes Pulver, in Wasser mit braunroter Farbe löslich. Färbt Wolle in saurem Bade orseillerot. Egalisiert gut. GANSWINDT.

Apolysin, Monophenetidin-Zitronensäure, Monophenetidinum citricum, Monocitryl-p-Phenetidid.

$$\begin{array}{l} CH_2 - COOH \\ | \\ C(OH) - COOH \\ | \\ CH_2 - CO\,.\,NH\,.\,C_6H_4(OC_2H_5) \end{array}$$

Darstellung: Nach D. R. P. 87.428 werden 42 T. Zitronensäure mit 27·5 T. p-Phenetidin einige Stunden auf 100—200° erhitzt. Das Reaktionsprodukt in Sodalösung gelöst und nach dem Filtrieren durch Salzsäure wieder ausgefällt. Der Niederschlag wird aus Wasser oder Chloroform umkristallisiert. Apolysin bildet ein weißes, etwas hygroskopisches, kristallinisches Pulver oder große derbe Kristalle, die sich in 55 T. kalten, in gleichen Teilen heißen Wassers, sowie leicht in Alkohol und Glycerin lösen. Schmelzp. 72°. Es ist von leicht saurem Geschmack, doch weniger sauer als die Zitronensäure. Bei 100° verliert es 1 Molekül Wasser und geht in einen Körper vom Schmelzp. 129° über, der sich zwar aus heißem Wasser umkristallisieren läßt, jedoch aus seiner alkalischen Lösung durch verdünnte Säuren abgeschieden Apolysin zurückbildet. Nach dem Kochen mit Salzsäure und Verdünnen mit Wasser gibt es die Indophenolreaktion; die Lösung in konzentrierter Schwefelsäure, mit der zehnfachen Menge Wasser verdünnt, wird durch Chromsäure rubinrot.

Anwendung: Als Antipyretikum und Analgetikum wie Phenacetin, dem es wegen der leichten Löslichkeit vorgezogen wird. Die Giftigkeit auch bei subkutaner Injektion ist weit geringer als die des Phenacetins. Einzelgabe 0·5—1·5 *g*. Tagesgabe 6·0 *g*. BECKSTROEM.

Apomorphinum hydrochloricum. Apomorphinhydrochlorid, Apomorphinhydrochlorat oder -Chlorhydrat, salzsaures Apomorphin (Austr., Germ., Helv.), Chlorhydrate d'Amorphine (Gall.), Apomorphinae Hydrochloras (Brit., U. St.). $C_{17}H_{17}NO_2 . HCl$. Mol.-G. 303·5, ist von MATTHIESSEN und WRIGHT 1869 entdeckt und als Abspaltungsprodukt des Morphins mit dem Namen Apomorphin bezeichnet worden.

Apomorphinum hydrochloricum bildet weiße oder grauweiße Kriställchen, welche sich in etwa 40 T. Wasser oder Weingeist lösen, in Äther und Chloroform aber fast unlöslich sind und einen bitteren Geschmack besitzen.

Darstellung: 1 T. Morphin (auch Codein kann verwendet werden) wird mit 10 T. Salzsäure 25% in zugeschmolzenen Röhren 2—3 Stunden lang auf 140° bis 150° erhitzt. Der Inhalt der Röhre wird alsdann nach dem Erkalten mit überschüssigem Natriumbikarbonat versetzt und das hierdurch aus seiner Verbindung mit Salzsäure freigemachte Apomorphin, mit Äther oder Chloroform ausgeschüttelt, welche nur Apomorphin, nicht aber noch vorhandenes Morphin lösen. In die Lösung wird dann Chlorwasserstoff geleitet, worauf sich das Hydrochlorid in Kriställchen an den Wandungen ausscheidet. Durch Umkristallisieren aus heißem Wasser wird es vollständig gereinigt. Die Arbeit muß sehr rasch vor sich gehen, weil sich die freie Base rasch zersetzt.

Eigenschaften: Apomorphinum hydrochloricum ist in trockenem Zustande ziemlich unveränderlich; wenn es aber feucht wird, zersetzt es sich rasch unter Grünfärbung. Es muß deshalb in gut verschlossenen Gläsern von braungelber Farbe aufbewahrt werden. Salpetersäure löst es mit blutroter Farbe, mit überschüssiger Natronlauge versetzt färbt sich die Lösung bald purpurrot, dann allmählich schwarz. Die durch Natriumkarbonat freigemachte Base färbt sich alsbald grün und wird dann von Äther mit purpurvioletter, von Chloroform mit blauvioletter Farbe gelöst. Silbernitrat (auch Goldchlorid) wird von der mit Ammoniak versetzten Lösung des Apomorphinum hydrochloricum rasch reduziert. Eisenchloridlösung färbt die wässerige Lösung amethystblau.

Prüfung: Die wässerige Lösung soll neutral reagieren und darf nur wenig gefärbt sein. Apomorphinum hydrochloricum, welches mit 100 T. Wasser eine smaragdgrüne Lösung gibt, ist zu verwerfen. Beim Schütteln mit Äther soll der letztere sich gar nicht oder doch nur blaßrötlich färben. Beim Verbrennen darf es keinen Rückstand hinterlassen. Ein im Handel vorkommendes amorphes Salz darf therapeutisch nicht verwendet werden.

Anwendung: Apomorphinum hydrochloricum wirkt brechenerregend. Die größte Einzelgabe beträgt 0·02, die größte Tagesgabe 0·06. Apomorphinum hydrochloricum ist daher vorsichtig bei den Stoffen der Tabelle C (Helv. sehr vorsichtig) aufzubewahren. Gegenmittel sind Strychnin, Chloralhydrat, Chloroform.

C. BEDALL.

Apon (L'Apone), eine Art „Pain-Expeller" (s. u. Airy), von POULET zusammengesetzt und bei Rheumatismen gerühmt. Wird bereitet, indem man 20 T. Fructus Capsici mit 100 T. 60%igem Spiritus und 10 T. Liq. Ammonii caust. digeriert und der Kolatur 1 T. Ol. Thymi und 1 T. Chloralhydrat hinzufügt. TH.

Aponogeton, einzige Gattung der Aponogetonaceae, Wassergewächse, mit etwa 15 Arten im tropischen und gemäßigten Afrika, Asien und Australien. Die Knollen werden wegen ihres Stärkegehaltes genossen. Hierher gehört auch die „Gitterpflanze" A. fenestralis (POIR.) HOOK. FIL. auf Madagaskar.

v. DALLA TORRE.

Aponogetonaceae, Familie der Monocotyledonen, von den Juncaginaceen, Alismaceen und Potamogetonaceen durch die einfache, korollinisch ausgebildete Blütenhülle verschieden. Nur eine Gattung: Aponogeton THUNB. v. DALLA TORRE.

Aponovasäure, $C_{16}H_{26}O_4$, ein Produkt der Einwirkung von konzentrierter Schwefelsäure auf Chinovasäure (ein Spaltungsprodukt des Chinovins). TH.

Apophyllensäure, $C_8H_7NO_4$, entsteht beim Kochen von Cotarnin, dem Oxydationsprodukt des Narkotins, mit verdünnter Salpetersäure. Ihre Konstitution ist nach A. KIRPAL die folgende:

```
      ________CO
     /\COOH   |
    |  |      |
     \/       |
 CH3 N________O
```

Sie ist demnach aufzufassen als ein β-karboxyliertes Isonikotinsäurebetaïn.

Literatur: Monatsh. f. Chemie 33, 239. TH.

Apophyllit, im quadratischen System kristallisierendes Mineral, ist saures Calcium-Kaliummetasilikat, $(SiO_3)_8Ca_4KH_7 \cdot 4\frac{1}{2}H_2O$. BECKSTROEM.

Apoplexie (ἀποπλήσσω ich schlage nieder) ist jede plötzlich eintretende Aufhebung der Funktion eines lebenswichtigen Organes, daher A. cerebralis, spinalis, meningealis, pulmonalis, uterina, venalis. Die Ursache ist immer ein Bluterguß.

Apoquindo, spanische Therme von 30° mit Chlorüren und Sulfaten.

Aporetin, ein aus dem Rhabarber von SCHLOSSBERGER und DÖPPING isolierter, wenig untersuchter, harzartiger Stoff, unlöslich in Äther und mit dunkelbrauner Farbe in Alkalien löslich. Es ist (nach TSCHIRCH und HEUBERGER) unreines, schwer löslich gewordenes Tannoglykosid. TSCHIRCH.

Aposafranine nennt man eine Gruppe von basischen Farbstoffen, welche sich von den eigentlichen Safraninen (s. d.) durch den Mindergehalt einer Amidogruppe unterscheiden, daher schwächer basisch sind als jene. Das einfachste von NIETZKI

und OTTO durch Kochen der primären Diazoverbindung des Phenosafranins mit Alkohol erhaltene Aposafranin hat die Formel

N
H_2N N R
C_6H_5

Hierher gehören u. a. auch die Rosinduline (s. d.) und ferner auch das Azocarmin. GANSWINDT.

Aposorbinsäure, Links-Trioxyglutarsäure, besitzt die Zusammensetzung $C_5H_8O_7$ und die Konstitution:

$$\begin{array}{c} COOH \\ | \\ (CH.OH)_3 \\ | \\ COOH \end{array}$$

Sie entsteht neben anderen Säuren bei der Einwirkung von Salpetersäure auf Sorbin und gewisse Zuckerarten, z. B. Links-Arabinose und Rhamnose. Manche Zuckerarten, wie die Xylose, liefern bei der Oxydation mit Salpetersäure inaktive Trioxyglutarsäure. Die Aposorbinsäure bildet farblose, in Wasser leicht lösliche Blättchen, die bei 127° unter Zersetzung schmelzen. Die wässerige Lösung ist optisch links drehend. C. MANNICH.

Apostelsalbe, volkstümliche Benennung für Unguentum Aeruginis (Ungt. Apostolorum duodecim); hie und da heißt auch Ungt. basilicum Apostelsalbe. TH.

Apostemkraut ist Herba Scabiosae.

Apothecium (ἀποθήκη Behälter) nennt man den scheiben- oder becherförmigen Fruchtkörper mancher Pilze und Flechten.

Apotheke. Die griechische Bedeutung für Speicher, Magazin und überhaupt für jeden Ort, wo etwas aufbewahrt wurde, ἀποθήκη (von ἀποτίθημι wegstellen), in demselben Sinne in das klassische Latein übergegangen, wo es gewöhnlich den im oberen Teile des Hauses befindlichen Raum für den Wein bedeutet, aber auch für Büchermagazin (apotheka librorum) vorkommt, ist im Mittelalter auf diejenigen Lokalitäten beschränkt worden, in denen Arzneien vorrätig gehalten, bereitet und verkauft wurden. Die Verwalter solcher Magazine wurden Apothecarii genannt, eine Name, der sich, wie der ihrer Wirkungsstätte, früh in den germanischen und romanischen Sprachen einbürgerte, in welch letzteren das Wort Apotheca in etwas veränderter Form (Boutique der Franzosen, Bottega der Italiener und Botica der Spanier) auch in der ursprünglichen allgemeineren Bedeutung sich erhalten hat. In den germanischen Ländern, wo das Wort Apotheca schon frühzeitig als Bezeichnung für Magazine von Arzneiwaren gebraucht wurde, deren Aroma besonders betont wird, also für Spezereiläden, hat es sich, ebenso wie die Bezeichnung Apotheker für den Besitzer oder Verwalter, bis auf den heutigen Tag erhalten, während in romanischen Ländern Ableitungen des griechischen φάρμακον (vom ägyptischen Ph-ar-maki, Verleiher der Sicherheit, als Beiwort des Gottes Duhit) geblieben oder (in Frankreich seit der Revolution) an seine Stelle getreten sind.

Wie der Name, so stammt auch die Einrichtung der Apotheken und einer neben dem Arzte fungierenden, die Bereitung der Medikamente besorgenden Berufs-

klasse aus dem Mittelalter. Bei den Griechen und Römern war die Verordnung, Bereitung, Anwendung und der Verkauf der Arzneien in den Händen des Arztes vereinigt, doch finden sich frühzeitig besondere Namen für Personen, welche sich gewerbsmäßig teils mit dem Einsammeln einheimischer Kräuter und Wurzeln, teils mit dem Verkaufe derselben, teils selbst mit der Mischung derselben zu gewissen Arzneiformen befaßten, und von welchen auch die Ärzte zum Teil Rohdrogen und selbst Mischungen bezogen. Dahin gehören die Pharmakopöen (φάρμακον, ποιεῖν machen) und Myropöen (μύρον Salbe) oder Myrepsoi, die Pharmakopolen, Migmatopolen (μῖγμα Mischung, πωλεῖν zum Verkauf anbieten) und Myropolen, deren Gewerbe, ganz abgesehen davon, daß der Kleinhandel überhaupt wenig angesehen war, sich sehr geringen Ansehens erfreute, weil unter φάρμακον noch keineswegs unser „Arzneimittel“ verstanden wurde, sondern ein Zaubermittel (φαρμακὶς ist die Zauberin), Gift u. dergl. Dahin gehören weiter die schon in der Zeit des Theophrast (370—285 v. Chr.) vorkommenden Rhizotomen (Wurzelschneider), welche, den Herbarii (Kräutersammlern) bei den Römern entsprechend, die Einsammlung und den Verkauf einheimischer vegetalischer Medikamente besorgten. In Rom finden wir zur Zeit des Augustus und auch schon früher Arzneihändler, welche entweder ihr Gewerbe im Umherziehen betrieben als Pharmacopolae circumforanei gleich den marktschreierischen Circulatores, wie die vorbildlichen griechischen Periodeuten, Ochlagogen oder Agyrten, oder gleich den „Sellularii“ in einem besonderen Verkaufslokale (taberna) die Käufer sitzend erwarteten. Zu ihnen gehörten auch die sogenannten Seplasiarii, deren Name, wie derjenige ihres Verkaufsraumes, das sogenannte Seplasiarium, von einer Straße in Capua, in welcher Weihrauch, Balsam und andere orientalische Drogen ihren Hauptmarkt hatten, sich ableitet. Diese in Rom auf einen besonderen Stadtteil, den Vicus thurinus oder unguentarius, zusammengedrängten Händler mit Weihrauch, Balsamen und Gewürzen waren übrigens als Fälscher („fraus seplasiae“) berüchtigt. Neben ihnen kamen dann noch die dem Apotheker am nächsten stehenden Unguentarii, Pharmacopoei oder Medicamentarii, vermutlich auch übereinstimmend mit den Pharmacotritae oder Pharmacotribae (Arzneizerreiber), als Bereiter von Arzneimischungen vor; doch wurde gerade die Arzneimischung von den bedeutenderen Ärzten, z. B. von Galen, selbst besorgt. Plinius beklagt, daß die Ärzte die Arzneibereitung aus den Händen gegeben und damit die Kenntnis der Arzneien verloren hätten. Zur Zeit des Oribasius (326—403 n. Chr.) finden wir im oströmischen Reiche Personen, welche sich mit der Arzneibereitung nach Vorschrift der Ärzte beschäftigen, nicht nur in den Städten, sondern auch auf dem Lande sehr verbreitet; sie führten den Namen Pigmentarii (pigmentum, Farbe, Schminke, auch Balsam, Kräutersaft), standen aber aus denselben Gründen wie die Pharmakopolen keineswegs in besonders hoher Achtung, so daß sie durch die Kaiser Theodosius und Valentinus geradezu von der Bekleidung öffentlicher bürgerlicher Ämter ausgeschlossen wurden.

Wirkliche Apotheken in unserem Sinne wurden vermutlich zuerst in Krankenhäusern angelegt und allem Anschein nach die erste in einem solchen, das der Nestorianer-Bischof Nonnus 460 in Edessa gegründet hatte. In einer Nestorianer-Gründung, in Dschondisabur, einer Schule der Heilwissenschaften (Ende des 7. Jahrhunderts), befand sich ebenfalls eine Krankenanstalt, jedenfalls mit Anstaltsapotheke. Hier fanden auch arabische Ärzte ihre Ausbildung. Ihnen ist jedenfalls die Anregung zur Gründung der wissenschaftlichen und insbesondere medizinischen Institute und einer, der ersten öffentlichen Apotheke in Bagdad zu danken, die in die Zeit des Kalifen El Mansur (Almansor), der 775 starb, fällt.

Mit dem Halbmond wanderten die Apotheken vermutlich auch nach Spanien (Cordova, Toledo). Unabhängig von den Arabern aber trennte sich in Italien wohl die Pharmazie (wieder in christlichen Krankenanstalten, in Klöstern, den Horten der Wissenschaften) von der Medizin, und mit einiger Sicherheit ist anzunehmen, daß das 528 gegründete Benediktiner-Kloster auf dem Monte Casino,

noch mehr aber, daß Salerno seine Arzneien in einer Art Apotheke von einem ad hoc gewählten Bruder anfertigen ließ. Die ersten öffentlichen Apotheken aber scheinen im 11. Jahrhundert in Neapel durch König Roger eingerichtet worden zu sein, und von seinem Enkel, dem bekannten deutschen Kaiser Friedrich II., rührt die erste eingehende gesetzliche Regelung des Apothekerwesens für das Königreich beider Sizilien her. Nach den Bestimmungen des im Jahre 1224 erlassenen Gesetzes, welches nicht nur den weltlichen medizinischen Stand gründete, sondern auch den Apothekern die legale Existenz für die Zukunft schuf, wurde es den Ärzten untersagt, eigene Apotheken (stationes) zu halten oder sich mit einem Apotheker (confectionarius, stationarius) in gewerbliche Verbindung einzulassen. Die Confectionarii mußten die Arzneibereitung auf ihre Kosten ausführen, und es war der Preisaufschlag, den sie nehmen durften, für haltbare und nicht haltbare Drogen besonders normiert.

Auch wurden sie zur Ausübung ihres Berufes nur nach Ablegung eines Eides zugelassen, durch den sie sich verpflichteten, alle „confectiones secundum praedictam zormam sine fraude" zu bereiten, und der Arzt war eidlich gebunden, diejenigen fur Anzeige zu bringen, welche „minus bene" konfizierten. Außerdem waren die Confectionarii gehalten, ein Zeugnis von der medizinischen Fakultät über ihre Fähigkeit beizubringen, und in jeder Provinz waren zwei „viri circumspecti et fide digni" verordnet, unter deren Aufsicht die Latwergen, Sirupe und andere Arzneiformen „legaliter" angefertigt werden mußten. Nachgewiesener Betrug wurde mit Konfiskation der Güter bestraft, und den Aufsehern (jurati), welche sich der Beihilfe zu einem solchen Betruge schuldig machten, war die Todesstrafe angedroht. Die Errichtung der Stationes war nicht überall erlaubt, sondern auf bestimmte Ortschaften gesetzlich beschränkt. Indem endlich noch das Antidotarium von Salerno als Richtschnur für die Arzneibereitung festgesetzt wurde, enthält die Apothekengesetzgebung Friedrichs II. im wesentlichen alles, was bis auf den heutigen Tag in Hinsicht des Verhältnisses des neugegründeten Standes der Apotheken zum Staate und zum Arzte in denjenigen Staaten von Bedeutung gewesen ist, in welchen die Apotheken als für das Allgemeinwohl unentbehrliche und daher geschützte staatliche Institute allezeit betrachtet wurden und der Stand der Apotheker sich nicht vorwiegend als der eines Handwerkers oder Handelsmannes entwickelte.

Zu den Staaten, in welchen die erstere Anschauung stets Gültigkeit bewahrt hat, gehört insbesondere das Deutsche Reich, in welchem wir Apotheken früher als in Frankreich und England finden. Zur Zeit Heinrichs von Meissen (1250 bis 1318), der die Muttergottes als eine „mit Aromat gezierte Apoteck" preist, waren Apotheken ohne Zweifel in verschiedenen Orten Deutschlands vorhanden. Ob dieselben aber mehr als bloße Spezereiwarenläden und Verkaufsstätten von Konfektionen (Sirupen, Trochisken) waren. die fertig aus Italien bezogen waren, ist heute nicht mehr zu entscheiden. Gildelisten bezeugen in Köln Apotheker schon 1163, andere Urkunden Apotheken 1241 in Trier (vermutlich klösterlichen Ursprungs), 1232 in Wetzlar, 1248 in Schweidnitz; 1265 wird in Hamburg ein Henricus, in einer Urkunde von 1267 ein Willekinus Apothecarius zu Münster genannt. Auch in Augsburg gab es im 13. Jahrhundert ein Geschlecht der „Apotheker". 1268 wurde die Hirschapotheke in Straßburg gegründet. 1301 wird in Lille ein Apotheker Jakemon erwähnt, der von der Stadtkämmerei 25 Livres (Gehalt?) ausgezahlt erhielt. Vielleicht war er ein von der Stadt angestellter, beamteter Apotheker, wie er unzweifelhaft 1351 zuerst in Hamburg auftritt, eine Einrichtung, die vereinzelt auch in anderen Städten vorkommt. Häufig scheint die Remuneration, ebenso wie eine zu verzinsende und später zurückzuerstattende Beihilfe zur ersten Einrichtung etc. nur den Zweck gehabt zu haben, den Apotheker als Sachverständigen der Stadt zu verpflichten oder ihm ein Äquivalent zu gewähren für die Unbequemlichkeit und die Lasten, die ihm seine Ausnahmestellung aufbürdete. Im 15. Jahrhundert finden wir Apotheken in Kosel, Basel, Stuttgart, Frankfurt a. M., Tübingen, Lüneburg, Stendal, Berlin (1488) und Halle. Die meisten deutschen und österreichischen Apotheken

stammen erst aus späteren Jahrhunderten, selbst die der größeren und Residenzstädte. Die Veranlassung zur Gründung der Apotheken gab zuerst wohl stets das Bedürfnis größerer Krankenanstalten, dann der Wunsch geistlicher oder weltlicher Fürsten, ihren und ihrer Hofhaltung solange von dem „Frauenzimmer" aus gedeckten Arzneibedarf durch Sachverständige besorgt zu sehen, dann die Fürsorge städtischer Verwaltung für die Gesundheit ihrer Bürger. So ließ Karl IV. einen Apotheker Angelo aus Italien, wo die meisten Apotheker gebildet wurden, kommen und ernannte ihn 1360 zu seinem Hofapotheker.

Dieses Verhältnis hat sich in einzelnen Städten, z. B. in Göttingen, bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts erhalten. Meist aber gingen dieselben schon früh in Privatbesitz über, oder sie wurden sofort als freies Besitztum von der Landesherrschaft an qualifizierte Personen verliehen, denen dann gewöhnlich der Handel mit Arzneiwaren durch ein Privilegium, mitunter auch der mit Wein und geistigen Getränken ausschließlich übertragen wurde, häufig mit zeitweiser Steuerfreiheit verbunden, wogegen dem Apotheker andererseits mitunter, z. B. in Halle, die Verpflichtung auferlegt wurde, der Obrigkeit zu bestimmten Kollationen „gutes Zuckergebackenes, wie es sich wohl geziemet, daß es sei für solche Kollationen" zu liefern. Diese befremdlich klingende Anforderung erklärt sich leicht dadurch, daß die Arzneiformen im Mittelalter und bis ins 16. und 17. Jahrhundert hinein vorwaltend Zuckerwerksformen waren, und daß die Haupttätigkeit der Apotheker jener Zeit neben dem Vertriebe von Gewürzen, die seit der Zeit der Kreuzzüge den wesentlichsten Teil des Arzneischatzes bildeten, in der Darstellung von Arzneiformen bestand, die erst mit Honig, dann mit Zucker gesüßt, bald auch als magenstärkende und Appetit und Durst reizende Schleckerei beliebt wurden.

Aus Gründen, wie sie schon oben angedeutet wurden, gab man den Apothekern, um sie zur Niederlassung zu veranlassen und ihnen eine einigermaßen gesicherte Lebenshaltung zu gewährleisten, nicht nur Beihilfe in Geld, gewährte ihnen Bezahlung ihrer Forderung extra ordinem und Freiheit von Steuern, Wachen u. s. w., sondern man verlieh ihnen vererbliche und veräußerliche, gelegentlich vor jeder späteren Konkurrenz geschützte Gerechtigkeiten (Realprivilegien) zur Führung der Apotheke und sehr häufig zu weiterer Hilfe noch den bevorrechtigten Handel mit Spezereien, Konfekten, Aquavit (seltener auch für anderen Kramhandel: Tabak, ja Eisenkram). Für ihre Erteilung war außer dem Nachweis der Fähigkeit des Konzessionars nach den gesetzlich vorgeschriebenen Normen die Rücksicht auf die Bevölkerungszahl oder das Bedürfnis des Publikums und die Existenzfähigkeit der neu einzurichtenden Apotheke, beziehungsweise der Nachweis, daß der Umsatz ein so großer sei, daß er zur Ernährung des Apothekers und seiner Familie sowie zur reellen Führung des Geschäftes hinreiche, maßgebend. Da, wo eine erhebliche Schädigung der Einkünfte einer bereits bestehenden Apotheke durch die Neuanlage einer solchen in einem benachbarten Orte in der Art zu erwarten war, wurde in vielen Ländern das System der Filialapotheken eingeführt. Meist erlangten aber auch diese später durch Verkauf ihre Selbständigkeit. Das ursprünglich nur den Realprivilegien zukommende Recht der Veräußerlichkeit und Vererbung, durch welch letzteres es möglich war, daß selbst mehrere Generationen hindurch eine Apotheke im Besitze von Nichtapothekern blieb, welche dieselbe durch geprüfte Fachleute (Administratoren, Provisoren) verwalten ließen, ist auch den neuerrichteten, durch Konzessionen entstandenen Apotheken zugestanden. Man hatte in Deutschland, in Österreich und im Norden sich unter dem Drucke der durch die französische Revolution ausgelösten Freiheitsbestrebungen dazu verstehen zu müssen geglaubt, statt der dort auch in der Pharmazie eingeführten Gewerbefreiheit solche nur persönliche Gerechtigkeiten einzuführen. Seit 1886 sind sie in Preußen nach zehnjährigem Besitz verkäuflich.

Auf dieser Basis erwuchs die von den Regierungen festgestellte beschränkte Zahl der Apotheken im Deutschen Reiche und in Österreich-Ungarn, wo bis in die allerneueste Zeit die Apotheke die ausschließliche Stätte für den Verkauf der Arzneiwaren und für die Bereitung der Arzneiformen und Arznei-

mischungen blieb. Zwar finden wir schon frühzeitig Bestrebungen von Handelsbeflissenen, den Einzelverkauf von Arzneiwaren und selbst die Anfertigung der Komposita in ihre Hände zu bringen. 1241 verbietet die Synode von Avignon den Épiciers Übergriffe in das Gewerbe der Apotheker, und seitdem zeigen eine Menge von gesetzlichen Erlässen und andere Tatsachen von dem „Pfuschen" derer, die ursprünglich Arzneien bereiteten (Frauen, Priester, Ärzte), und derer, die aus der Pharmazie ihr Wissen und Können herleiten (Spezeristen, später Drogisten, Konfektbereiter, Wachsarbeiter u. s. w.). Die neueste deutsche und österreichische Gesetzgebung über den Kleinhandel mit Drogen hat die alten Grundsätze, daß lediglich zu Arzneizwecken dienende Stoffe nur in der Apotheke geführt werden dürfen, zwar theoretisch bestätigt, in Wirklichkeit aber nur die Mischungen und Zubereitungen und außerdem eine, in jeder neuen Vorordnung fast geringer werdende Reihe namhaft gemachter Medikamente dem Alleinverschleiß in der Apotheke überlassen.

Deutschland hatte nach der Zählung vom 5. Juli 1887 4444 (1837 privilegierte, 2667 konzessionierte), 1895 4933 (1820 privilegierte, 3116 konzessionierte) Apotheken, auf je 11.000 und 10.700 Einwohner eine. Wie klein diese Gewerbebetriebe sind, erhellt daraus, daß von ihnen 27·1% (1887) bis 26·5% (1895) ohne, 40·8—38·3% mit 1, 19·6—21·2% mit 2, 7·1—7·7% mit 3, 3·9—4·5% mit 4, 1·7—1·8% mit 5 und mehr pharmazeutischen Hilfspersonen betrieben werden. Die Gesamtzahl des Apothekenpersonales betrug 12.036, auf 10.000 Einwohner 2·3. Die Zahl der Apotheken Deutschlands, der Schweiz und der österreichisch-ungarischen Monarchie mit Beziehung auf Flächeninhalt und Einwohnerzahl gibt die folgende Tabelle (Ende **1902**):

Deutsches Reich.

Name des Landes	Flächeninhalt in Quadratkilometern	Einwohnerzahl	Zahl der öffentlichen Apotheken	Auf 1 Apotheke kommen Einwohner
Anhalt	2.299	316.085	35	9.031
Baden	15.081	1,867.944	216	8.648
Bayern	75.870	1,176.057	702	8.940
Braunschweig	3.672	464.333	49	9.476
Bremen	256	224.882	21	10.708
Elsaß-Lothringen	14.513	1,719.470	241	7.134
Hamburg	415	768.349	60	12.805
Hessen	7.681	1,119.893	118	9.490
Lippe	1.215	138.952	18	7.719
Lübeck	298	96.775	12	8.064
Mecklenburg-Schwerin	13.127	607.770	67	9.071
„ Strelitz	2.930	102.602	14	7.328
Oldenburg	6.427	399.180	49	8.146
Preußen	348.658	34,472.509	3110	11.084
Reuß ä. L.	317	68.396	4	17.099
„ j. L.	827	139.210	13	10.708
Sachsen	14.993	4,202.216	317	13.256
„ -Altenburg	1.324	194.914	16	12.182
„ -Koburg-Gotha	1.977	229.550	26	8.828
„ -Meiningen	2.468	250.731	30	8.357
„ -Weimar	3.617	362.873	41	8.850
Schaumburg-Lippe	340	43.132	6	7.188
Schwarzburg-Rudolstadt	940	93.059	15	6.203
„ -Sondershausen	862	80.898	13	6.223
Waldeck	1.121	57.918	10	5.791
Württemberg	19.513	2,169.480	266	8.156
	540.741	56,367.178	5469	10.307
Schweiz.				
Schweiz	41.469	3,325.023	556	5.980

Österreich-Ungarn.

Name des Kronlandes	Flächeninhalt in Quadrat-kilometern	Einwohner-zahl	Zahl der öffentlichen Apotheken	Auf 1 Apotheke kommen Einwohner
Böhmen	51.955·78	6,318.280	385	16.411
Bukowina	10.451	729.921	26	28.073
Dalmatien	12.835·73	591.597	47	12.587
Galizien	78.496·77	7,295.538	288	25.331
Görz und Gradiska	2.953·28	232.338	21	11.063
Istrien	4.941·51	344.173	36	9.560
Kärnten	10.373·32	367.344	18	20.408
Krain	9.988·33	508.348	23	22.102
Mähren	22.229·61	2,435.081	133	18.308
Niederösterreich	19.824·17	3,086.382	212	14.558
Oberösterreich	11.996·70	809.918	61	13.277
Salzburg	7.165·68	193.247	12	16.108
Schlesien	5.147·53	680.529	49	13.888
Steiermark	22.454·04	1,356.058	61	22.230
Tirol	26.724·56	850.062	102	8.333
Triest	93·80	178.672	24	7.444
Vorarlberg	2.602·25	129.816	7	18.545
Ungarn	325.337	19,045.569	1824	10.441
Bosnien und Herzegowina	61.065	1,500.000	44	34.090
	686.636·06	46,652.873	3373	13.831

In ähnlicher Weise wie in Deutschland und Österreich-Ungarn haben sich die Verhältnisse der Apotheken in den meisten europäischen Staaten gestaltet. So in den skandinavischen Staaten, von denen Dänemark die ersten Apotheken durch die Hansastädte erhielt, welche 1465 und 1479 von Apothekariern verwaltete Arzneimagazine herstellten, während 1514 die erste und 1519 die zweite Apothekenkonzession für Kopenhagen von Christian II. verliehen wurde. In Schweden, wo bisher Apotheken mit Realprivilegien (in Upsala erhielt 1528 ein Apotheker Wolimhaus aus Königsee von der Akademie ein Privileg) und konzessionierte Apotheken bestanden, hat man 1873 einen Ablösungsfonds für die Realprivilegien errichtet, in der Absicht, nach vollendeter Ablösung (1920) nur auf persönlicher Konzession beruhende unveräußerliche Apotheken zu haben. In Rußland, wo schon Iwan Wasiljewitsch einen englischen Apotheker zur Anlegung einer Apotheke im Kreml zu Moskau berief, und wo Peter der Große die Apotheken verallgemeinerte, finden wir noch heute die von letzterem gestifteten Kronapotheken neben privilegierten Privatapotheken, die Peter ebenfalls (1706) zuerst einführte. Die ersteren werden vom Staate an qualifizierte Persönlichkeiten gegen eine bestimmte Abgabe oder Pacht auf Lebenszeit für eigene Rechnung übertragen oder auch für Militär- oder Hospitalzwecke verwaltet. Daneben gibt es auch von den Landschaftsverwaltungen errichtete Gemeindeapotheken zum Besten der Armen. Die Zulässigkeit der Errichtung neuer Apotheken ist in Rußland nach dem Gesetze nicht bloß an die Bevölkerungszahl geknüpft, wie z. B. in Norwegen (1 : 10.000) oder in Rumänien (1 : 5—6000), sondern gleichzeitig nach der Qualität des Anlegungsortes (1 : 12.000 in den beiden Hauptstädten, 1 : 10.000 in Gouvernementsstädten, 1 : 7000 in Distriktsstädten).

In einzelnen Staaten, in denen ursprünglich die Apotheken auf Grund von Privilegien oder Konzessionen errichtet wurden, hat sich das Apothekerwesen so gestaltet, daß die Errichtung der Apotheke jetzt nicht mehr von besonderen Konzessionen, sondern ausschließlich von der Beibringung des gesetzlich bestimmten Nachweises der Befähigung abhängt.

So in Belgien und Holland, in der Schweiz (seit 1874) und namentlich in der Wiege des Apothekerstandes, in Italien. Letztgenanntes Land hatte 1882 bei einer Bevölkerung von 28,951.374 Seelen 11.572 Apotheken, somit eine Apotheke

auf 2502 Bewohner; die Verhältniszahl schwankt in den einzelnen Distrikten zwischen 1:1396 (Avellino) und 1:7241 (Cagliari). In Belgien kamen am 1. Januar 1880 im ganzen 1015 Apotheken auf $5^1/_2$ Millionen Einwohner (1:5455), davon 753 in Städten über 5000 Einwohner (1:3172) und 262 in kleinen Orten (1:12.020). Holland ist das einzige Land, das neuerdings eine Verminderung der Apothekenzahl zeigt; es besaß am 1. Januar 1883 im ganzen 664 Apotheken gegen 858 im Jahre 1868.

Die völlige Freiheit zur Errichtung der Apotheke für einen jeden, der die vorschriftsmäßige Ausbildung erfahren und den gesetzlichen Bestimmungen über die Befähigung zur Verwaltung einer Apotheke Genüge geleistet hat, findet sich als Grundlage des Apothekenwesens auch in jenen europäischen Ländern, in denen der Apothekerstand sich nicht als ein von der Obrigkeit eingeführter und geschützter Beruf, sondern als Zunft oder Korporation entwickelte. So war es namentlich in Frankreich der Fall, wo wir die „Apothicaires" im 13. Jahrhunderte als Händler auf den Märkten von Paris in Gesellschaft der Wachshändler (Ciriers), Pfefferhändler (Poivriers) und mit den Verkäufern von Geschirren, Trögen und Leitern, dann in Gemeinschaft mit den Gewürzkrämern (Épiciers) sehen, eine Zunft, welcher die Verwahrung des Normalgewichtes der Stadt Paris oblag („le commun des officiers marchands d'avoir des poids"). Eine solche Zunft, bei der die Ausübung des Handwerkes von einer bestimmten Lehrzeit und von der Anfertigung eines Meisterstückes („chief d'œuvre") abhängig war, und welche, nach Art anderer Zünfte, in fortwährendem Streit um ihre Gerechtsame mit verwandten Zünften, hier also mit den Épiciers, lagen (ein Streit, der von beiden Abteilungen der ursprünglichen marchands d'avoir des poids Jahrhunderte hindurch mit großer Erbitterung geführt wurde), haben die Apotheker bis 1777 gebildet, wo die Meisterschaften und Zunftgeschwornen abgeschafft wurden und an die Stelle des Apothicaire der Pharmacien trat, an die Stelle der Innung aber das Collège de Pharmacie, durch dessen Errichtung der Stand der Pharmazeuten als eine wissenschaftliche Korporation anerkannt wurde.

In der Revolutionszeit mußte das Collège allerdings einer Société libre de Pharmacie Platz machen, die Stellung des Pharmacien blieb aber dieselbe und der wissenschaftlichen Bildung desselben wurde durch die Gründung der Pharmazieschulen (Écoles de Pharmacie) zu Paris, Montpellier und Straßburg (jetzt in Nantes) seit 1803 eine solide Grundlage geschaffen. Die Apotheke aber, seit 1777 Pharmacie genannt, ist stets die Stätte der Arzneibereitung und des Arzneiverkaufes geblieben, da die unter Louis XVI. 1777 bei der Schaffung des Collège de Pharmacie getroffenen Bestimmungen, wonach den Épiciers und allen anderen Personen der Verkauf von Salzen, Kompositionen und Präparaten zum inneren medizinischen Gebrauche und die Mischung einfacher Substanzen zum Arzneigebrauche bei Strafe untersagt ist, trotzdem durch das Gesetz vom 2. und 17. März 1791 der Freihandel auch für das Gebiet der Pharmazie proklamiert wurde, um bald wieder abgeschafft zu werden, noch jetzt Gesetzeskraft hat und nur der Engros-Verkauf von Drogen durch die „Droguistes" im Gesetze vom 21. Germinal des Jahres XI (11. April 1803) gestattet ist.

Den Übergang von gelehrten Korporationen zum freien Gewerbe haben wir auch bei den Apothekern Spaniens. Weit früher als in Frankreich gab es bereits in diesem Lande Collegia der Apotheker, in Barcelona angeblich schon 1352, welche das Recht der Ausübung der Pharmazie verliehen. Schon im Anfange des 18. Jahrhunderts wurde die Errichtung der Apotheken durch einen Spruch des höchsten Gerichtes für den „Licentiaten der Pharmazie" als frei bezeichnet.

In England scheint es schon frühzeitig Apotheken gegeben zu haben. In London erhielt ein Apotheker GANGELAND schon 1345 ein königliches Gnadengehalt wegen seiner Sorgfalt als Arzt. Von allen anderen europäischen Staaten unterscheidet sich England dadurch, daß hier als eine Folge uralter rechtlicher An-

schauungen Gewerbefreiheit Regel war und demnach der vereinigten Ausübung der praktischen Medizin und der Pharmazie keine Schranken gesetzt wurden. Ein formelles Verbot des Praktizierens für den Apotheker, wie es bereits die Gesetzgebung Friedrichs II. aufgenommen, und wie es in Frankreich der in der Mitte des 13. Jahrhunderts den „christlichen und gottesfürchtigen Meistern Apothekern" auferlegte Eid enthielt, und wie es mit wenigen Ausnahmen die Medizinal- und Apothekerordnungen verschrieben, ist in England niemals erlassen. So war in einzelnen Staaten, z. B. noch 1700 im Bistum Lüttich den Apothekern vorübergehend die Erlaubnis, Kranke zu behandeln und selbst zu besuchen, ausdrücklich erteilt, und allerwärts haben die Apotheker, vom Mittelalter her, gewisse, später vornehmlich in das Bereich der Bader fallende Verrichtungen, vor allem das Setzen von Klystieren, als lohnende Hantierung besorgt. In England hat dagegen die Vereinigung der Ausübung der Pharmazie, der Chirurgie und Geburtshilfe durch sogenannte „Apothecaries and Surgeons" sich bis in die neueste Zeit erhalten, woneben sich allerdings auch bloße „Apothecaries" oder „Pharmacists" oder „Chemists and Druggists", die den Lehranforderungen bestimmter Innungen Genüge geleistet hatten, daneben aber noch eine große Anzahl anderer Händler mit Arzneimitteln finden. Die Aufgabe der Apotheker, die Wirkung ärztlicher Verordnungen durch sachverständige Bereitung und Abgabe zuverlässiger Medikamente zu unterstützen, ist in Großbritannien durchgängig seit 1868 wenigstens in der Art gewährleistet, daß eine durch die Pharmaceutical Society of Great Britain unter Aufsicht des Staatsrats ausgeführte Prüfung den Nachweis der Befähigung der Apothekeninhaber liefert. Die Zahl der eingeschriebenen (registered) Apotheken in England betrug 1868 11.683 und stieg bis 1881 auf 13.655, je eine auf etwa 2600 Einwohner, je 43 auf ein Quadratkilometer.

In den Vereinigten Staaten von Nordamerika ist wie im Mutterlande die Errichtung von Apotheken stets jedermann erlaubt gewesen, doch ist durch die Gründung von Societies und Colleges of Pharmacy, welche nach absolvierten Examina Grade erteilen, die Basis für einen praktisch und wissenschaftlich wohl vorbereiteten Apothekerstand gelegt.

Die Bestimmungen in Bezug auf Einrichtung und Verwaltung der Apotheken, auf die vorrätig zu haltenden Medikamente und die die Beschaffenheit derselben feststellenden Gesetzbücher (Pharmakopöen), auf die Normen für deren Verkauf (Taxe, Handverkauf), auf die staatliche Überwachung (Revision), sowie auf die Ausbildung des Apothekerpersonals (pharmazeutischer Unterricht) werden in besonderen Artikeln eingehend erörtert werden. Von historischem Gesichtspunkte sei hier noch erwähnt, daß in den Apotheken des Mittelalters, namentlich aber in den deutschen, welche anfangs auch die Confectiones aus Italien bezogen, der Verkaufsraum und die Vorratskammer, insofern dieselben getrennte Räume bildeten, bei weitem den Vorrang vor dem Laboratorium hatten, in denen die Arzneiformen hergestellt wurden. Erst seit dem Anfange des 16. Jahrhunderts trat das letztere in seine Rechte und wurde der Hauptwirkungsplatz für die Pharmazeuten, von welchem bis in unsere Zeit zahlreiche wichtige Entdeckungen auf dem Gebiete der Chemie ausgingen. Daß die Laboratorien auch in Deutschland im 15. Jahrhunderte nicht fehlten, beweisen zeitgenössische Darstellungen. In verschiedenen, in alten Drucken enthaltenen Abbildungen, welche H. PETERS z. B. in „Aus pharmaz. Vorzeit" wiedergegeben hat, erscheint die Offizin, wie kaum anders zu erwarten ist (sie selbst richtete sich auch nur nach antiken Vorbildern), ganz wie unsere modernen Apotheken. Die Ausstattung wechselte nach jeweiliger Mode, je nach dem Geschäftsbetrieb, der wirtschaftlichen Lage des Besitzers. Goldene und silberne Gefäße bargen oft kostbare aromatische Kräuter und den gepriesenen Theriak; die Sitte entstand, allerlei kuriose Naturgegenstände, z. B. ausgestopfte Krokodile, in den Apotheken anzuhängen u. s. w. Auch die Abbildungen bezeugen neben auf unsere Zeit gekommenen Drogenverzeichnissen, Taxen und Geschäftsbüchern, daß der Apothekenbetrieb den Handel mit Gewürzen (Spezereien und

Drogen) umfaßte, und daß der Apotheker sie ebenso wie eine Menge von Wachspräparaten „konfizierte" und (als Morsellen, Würzweine, Oblaten, Marzipan einerseits, als Siegelwachs, Wachslichter u. dergl. andererseits) handelte. Er war eben, wie PHILLIPPE sich ausdrückt: „quelque fois un savant (jamais un poète) et toujours un marchand".

Will man nach der Zahl der einfachen und zusammengesetzten Medikamente urteilen, welche in den im 15., 16. und 17. Jahrhundert, ja bis in das 18. Jahrhundert hinein von den Obrigkeiten vorgeschriebenen oder empfohlenen Arzneibüchern enthalten sind (z. B. dem in Frankreich gültigen Antidotarium NICOLAI PRAEPOSITI, der Pharmacopoea Augustana [1552] und den diese ergänzenden ZWELFFERschen Animadversiones [1652], der Pharmacopoea medico-chemica von JOH. CHR. SCHROEDER [1641], welche in späteren Auflagen nahezu 6000 Arzneimittel enthielt, dem Dispensatorium Borusso-Brandenburgense von 1734 mit mehr als 1300 oder der Pharmacopoea Wirtembergica von 1760 mit über 2000 Mitteln), so müßte man auf außerordentlich große Räumlichkeiten in den älteren Apotheken schließen. Indessen sind in älteren Zeiten gewiß nur die gebräuchlichen Medikamente vorrätig gewesen, und eine Art „Series", die schon 1404 einer Taxe in Wien angehängt war, gab an die „res quibus quivis apothekarius debet uti", und wenig später sprach SALADIN V. ASCOLO „de omnibus rebus in qualibet aromataria vel apotheca". Die unendlich mühselige und langwierige Art der Herbeischaffung der nötigen Roharzneimittel macht erklärlich, daß sie gelegentlich ganz fehlten oder nur zu unerhörten Notpreisen erstanden werden konnten. Das machte es notwendig, daß (übrigens nach GALENs Verzeichnis der Antemballomena latein. Succedanea) zuerst wieder von NICOLAUS PRAEPOSITUS, dann in den meisten Antidotarien und Dispensatorien Verzeichnisse und Bestimmungen aufgenommen wurden über sogenannte „Quidproquo", d. h. die Erlaubnis, einheimische Drogen und billigere Kompositionen für teurere auf Anordnung des Arztes abzugeben, ein Verfahren, zu dem sich noch heute im Handverkaufe in Bezug auf den obsoleten Wust der früheren Pharmakopöen Analogien finden. Die Anforderungen, welche der französische Apotheker JEAN DE RENOU 1615 in einer klassischen Schrift an die Räumlichkeiten einer Apotheke stellte, die, an einem „hellen und luftigen, fern von Kloaken belegenen, weder zu sehr den Sonnenstrahlen noch allen 32 Winden ausgesetzten Orte" gebaut, mit einem Boden, Keller, einem von dem Inhaber und seiner Familie bewohnten Stockwerke, einem Laden mit einer Küche (nach RENOU dem Standquartiere des Apothekers) und einem kleinen Magazin und Hinterstübchen versehen sein soll, hat er fast wörtlich dem vortrefflichen Compendium aromatariorum, dem ersten wirklichen Apothekerbuch SALADINs V. ASCOLO von 1488, entnommen. So bescheiden sie sind, sollen sie (nach PHILLIPPE) in Frankreich nicht immer erfüllt worden sein, und auch manche andere Apotheke wird sie nicht haben erfüllen können.

Das in den Apotheken vorhandene Personal wird in dem Stuttgarter Apotheker-Eid von 1486 als „Knechte" bezeichnet. In der Apothekerordnung der Grafschaft Henneberg von 1612 werden „Gesellen" und „Jungen" unterschieden. Im 18. Jahrhundert kamen die Bezeichnungen „Subjekte" für erstere und „Discipuli" für letztere auf, an deren Stelle die heute üblichen „Gehilfen" und „Lehrlinge" getreten sind. Die moderne Zeit glaubte die gelegentlich als zu niedrig beklagte soziale Stellung der gesamten Pharmazie durch die Bezeichnung „Eleve" und „Assistent" für Lehrling und Gehilfe heben zu können und zu sollen. In Österreich sind für das Hilfspersonale folgende Bezeichnungen amtlich eingeführt (Erlaß des k. k. Ministeriums des Innern vom 6. Mai 1901, Z. 16.816): Provisor, Adjunkt (Magister, bezw. Dr. Phil. mit Qualifikation zur selbständigen Leitung, welche eine 5jährige Kondition nach Erlangung des Magisteriums zur Voraussetzung hat), Assistent (Magister, bezw. Dr. Phil. ohne diese Qualifikation), Dispensant (Pharmazeut ohne Diplom mit Tirozinalprüfung), Aspirant (Tiro oder Lehrling), Sustentant.

Die Preisverhältnisse der Apotheken in den einzelnen europäischen Staaten zeigen auf den herrschenden Verhältnissen beruhende, bedeutende vielfache Abweichungen. Im allgemeinen folgten sie stets den Einflüssen, die auch sonst bei Preisbildungen maßgebend sind, und sie blieben tatsächlich, trotz der seit mindestens 100 Jahren viel beklagten Höhe, wenn man den Wert des Geldes, Höhe des Zinsfußes u. s. w. berücksichtigt, auf derselben Höhe. In Nürnberg wurden die Apotheken nach PETERS schon Ende des 18. Jahrhunderts zum 6—7fachen des Umsatzes verkauft.

(† TH. HUSEMANN) H. SCHELENZ.

Apothekenbuchführung. Buchführung nennt man das kunstgerechte Verfahren des Gewerbe- oder Handeltreibenden, alle Einnahmen und Ausgaben, Vermögensbestände und Veränderungen, Gewinne und Verluste übersichtlich und nach einzelnen Gruppen gesondert so aufzuzeichnen, daß er sich und anderen jederzeit genaue Rechenschaft geben kann über den Gang seines Geschäftes und den augenblicklichen Wert seines Vermögens, welches letztere übrigens regelmäßig in bestimmten Zeiträumen, meist jährlich, mittels eines besonderen Verfahrens (Bilanz) festgestellt wird. Man unterscheidet einfache und doppelte (oder italienische) Buchführung.

I. Wert und Bedeutung.

Für das Apothekergeschäft ist einer zweckmäßig vereinfachten Form der doppelten Buchführung unbedingt der Vorzug zu geben, zumal vor der unvollständigen, unübersichtlichen Art „einfacher" Buchführung, wie sie ehedem wohl allenthalben und auch bis in die Gegenwart noch ziemlich verbreitet in den Apotheken gebraucht wird, und wie sie MOHR in seiner Pharm. Technik (III. Aufl. 1866, Kap. XII) als „allein richtig und völlig genügend" schildert, nicht ohne geringschätzige Nebenbemerkungen (NB. nach 1866!) über die Müßigkeit einer jährlichen Inventur und die Lächerlichkeit (!) einer Bilanzaufstellung von Debitoren und Kreditoren, welche doch nie stimmen würde, da man die Kreditoren alle bezahlen müßte, während von den Debitoren vieles nicht einginge. MOHR hat hier von den buchführungsmäßigen Begriffen „Inventur" und „Bilanz" keine Ahnung und verkennt überhaupt den Wert geordneter Buchführung für den Apotheker durchaus in derselben verhängnisvollen Weise, wie es unser Stand leider von altersher getan hat.

Es heißt nicht zu viel behaupten, wenn man sagt: Hätten die Apotheker von jeher das „Buch führen" ordentlich erlernt und geübt, dann hätten sie sich und andere über die wirkliche Ertragsfähigkeit des in ihrem Geschäfte arbeitenden Kapitals, also auch über den (oft genug kümmerlichen!) Lohn ihrer eigenen Arbeit Rechenschaft geben können; dann hätten, unter dem teils naiven, teils unwissenden Stillschweigen des Apothekers selbst, die mehr traurigen als lächerlichen Vorurteile des Publikums über seinen Verdienst gar nicht entstehen können, die noch heute auf seine Stellung den Ärzten wie dem Gesetzgeber und Verwaltungsbeamten gegenüber ihren verhängnisvollen Schatten werfen; dann wären, selbst in der Hand wohlgesinnter, aber befangener Apotheken-Verkäufer, keine so ungerechtfertigten Normalwerte entstanden; dann hätten schon längst auch die (meist jungen) Käufer sich selbst vor Überteuerung schützen gelernt und eine Menge von Anfang an gedrückter Existenzen wäre nie entstanden; mit einem Worte: ein gutes Stück der heutigen sozialen Notlage unseres Standes ist auf die herkömmliche Ungeübtheit und Unwissenheit des Apothekers in geordneter Buchführung zurückzuführen.

Nachholen läßt sich das Versäumte zwar nicht mehr, aber neue Versäumnis läßt sich verhüten. Zudem ist ja der Apotheker seit der gegenwärtigen Gewerbegesetzgebung, welche von seiner Sonderstellung keine Notiz nimmt, in die kaufmännische Schablone hineingedrängt und demgemäß als Kaufmann verpflichtet, ordentlich, d. h. in kaufmännischem Sinne, mit jährlichem Abschluß und Vermögensbilanz Buch zu führen. Und seitdem die Selbsteinschätzung Gesetz ist, wird der

Apotheker dadurch noch ganz besonders zu regelrechter Buchführung genötigt; sie macht diese Aufgabe kinderleicht. Die im Selbstverlag des Deutschen Apothekervereins (Berlin 1891) erschienene „Anleitung für die Selbsteinschätzung der Apothekenbesitzer“, d. h. für solche der alten Schule ohne ordentliche Buchführung, zeigt deutlich, welches Stück Arbeit jährlich mit einer solchen erspart wird.

Die Apotheker M. FELDBAUSCH in Asch, Bayern (MAX FELDBAUSCH, Anleitung zur doppelten Buchführung für Apotheker, 2. Aufl. 1884, Eichstätt bei Stillkrauth, 8°) und C. BLELL in Magdeburg (C. BLELL, Die doppelte Buchführung in vereinfachter Form für Apotheker, 1875, Halle, Waisenhaus) haben die ersten brauchbaren Anleitungen dazu gegeben. BLELLS Schrift verdient wegen der größeren Vereinfachung des Verfahrens, besonders auch wegen der äußerst lehrreichen Beigabe eines durch sechs Monate ausgeführten vollständigen Beispiels der Buchführung bei weitem den Vorzug. Aber beiden ließ sich der Vorwurf nicht ersparen, daß in ihren Schriften der Kaufmann noch nicht genug zum Apotheker geworden ist, d. h. daß die vom Kaufmanne erlernten Formen noch nicht so vereinfacht, so zweckmäßig umgestaltet waren, wie es die durchaus unkaufmännische Eigenart des Apothekengeschäftes überhaupt verlangt. Insbesondere war zu vermissen, daß beide die in jeder Apotheke üblichen Bücher teils ganz bei Seite ließen, teils sich auf deren namentliche Erwähnung beschränkten, nicht aber denselben einen geordneten Platz in der Buchführung zuwiesen, während diese gerade hierdurch den Charakter der eigenartig-pharmazeutischen Buchführung erhält.

Dr. G. HARTMANN in Magdeburg hat 1886 den Versuch einer derartigen Umgestaltung zuerst unternommen; in enger Anlehnung an BLELL, auf Grund zehnjähriger praktischer Verwertung und Ausgestaltung von dessen Anleitung, und auf Anlaß des Herausgebers dieser Real-Enzyklopädie, in Gestalt dieses hier in überarbeiteter Form wiedererscheinenden Artikels. Zufolge guter Aufnahme entstand aus ihm, wiederum auf Anlaß des Verlegers, die inzwischen weitverbreitete Schrift: „Die Apothekenbuchführung, ausführlich erläutert und durch das vollständige Muster einer einjährigen Buchführung, nach einem der Wirklichkeit entnommenen Beispiel praktisch dargestellt von Dr. G. HARTMANN, Med.-Assessor pp. zu Magdeburg. Wien und Leipzig, Urban & Schwarzenberg, 1888.“ Sie fand viel Anerkennung und ist 1895 in zweiter, vermehrter und verbesserter Auflage erschienen. Dem natürlich wieder beigegebenen Buchführungsmuster ist am Schluß nun auch die daraus von selbst erwachsende Selbsteinschätzung zur Einkommensteuer zugefügt.

Seitdem hat nun auch C. BLELL 1900 eine zweite, gänzlich umgearbeitete und vermehrte Auflage seiner Schrift erscheinen lassen (C. BLELL, Die doppelte Buchführung in vereinfachter Form für Apotheker. Magdeburg, Faberscher Verlag, 1901), die nun auch das Lob einer echt-pharmazeutischen Buchführung verdient. Sie stellt sich noch die besondere Aufgabe, die je länger je mehr von Apothekern betriebenen Nebengeschäfte in die Buchführung einzugliedern.

Mangel an literarischer Belehrung kann der Apotheker also jetzt nicht mehr als Entschuldigung für fehlende Buchführung geltend machen. Was jedoch immer noch fehlt, ist Einschaltung praktischer Unterweisung in den vorgeschriebenen Ausbildungsgang des jungen Apothekers.

Aber das Interesse für diese Seite unseres Berufes ist erwacht und regt sich aller Orten. Auch das treffliche Handbuch der praktischen Pharmazie von BECKURTS und HIRSCH widmet ihr ein besonderes Kapitel mit viel praktischen Winken, insonderheit unter voller Anerkennung der Vortrefflichkeit der „doppelten Buchführung“. Nur schade, daß es dieselbe nur für größere Geschäfte als empfehlenswert gelten läßt. Je kleiner das Geschäft, desto einfacher und weniger zeitraubend ist auch die „doppelte“. Und der durch dieselbe unbewußt ausgeübte Zwang zu Ordnung und Pünktlichkeit, ohne welche die ganze Arbeit stockt, kommt auch dem kleinsten Geschäft zugute. Nebenbei bemerkt verlangt die von HIRSCH vorgeschlagene Form, vorschriftsmäßig ausgeführt, entschieden mehr Zeitaufwand.

In nachstehendem wird den Kollegen eine solche Doppelbuchführung, pharmazeutisch umgestaltet, in denkbarst vereinfachter Gestalt dargeboten; jedoch ohne die Beigabe eines durchgeführten Buchführungsbeispiels, wozu hier der Raum mangelt. Die Schriften von HARTMANN und BLELL werden also nicht überflüssig, denn gerade das Beispiel ist instruktiver als die beste Erklärung.

Die Doppelbuchführung hat den Gedanken zur Voraussetzung, daß jeder Geschäftstreibende ein Verwalter von eigenem oder fremdem Vermögen ist; daß er also zu jeder Ausgabe das Geld erst aus diesem Vermögen (dem Geschäftskapital) einzunehmen und jede Einnahme an Geld oder Geldeswert diesem Kapital als eine Ausgabe an dasselbe wieder zuzuführen hat. So wird jeder die Substanz des Vermögens verändernde Vorgang (Einnahme oder Ausgabe) zweimal gebucht, das einemal als Debet-, das anderemal als Kreditposten.

II. Die Anfangsinventur und das Inventurbuch.

Die Buchführung über ein Vermögen oder Kapital kann nicht eher beginnen, bis man dessen dermaligen Gesamtwert genau kennen gelernt hat; dies geschieht, indem man den Wert aller einzelnen Besitzteile (Aktiva) zusammenrechnet und davon denjenigen der Schulden (Passiva) abzieht. Das Vermögen des Apothekers wird sich immer aus folgenden Positionen zusammensetzen:

A. Aktiva (oder Guthaben).

1. **Haus und Grundstück.** Der Wert ist durch sachverständige Abschätzung festzustellen. Vorsichtige Käufer werden im voraus für eine solche Sorge tragen, andere mögen es wenigstens hinterher bei Beginn der Buchführung nicht unterlassen. Die Sorglosigkeit, mit welcher so oft ein über Gebühr gezahlter Wert stillschweigend als wirklicher angenommen wird, bereitet bei späterem Verkauf, bei Brandschaden oder bei Hypothekenaufnahme unangenehme Enttäuschung, und zwar dann zu einer Zeit, wo dieselbe viel empfindlicher ist, als zur Zeit des Anfangs.

Der bauliche Zustand des Hauses entscheidet darüber, ob und wie viel Prozent des Wertes alle Jahre abgeschrieben werden müssen.

Befindet sich die Apotheke in gemieteten Räumen, so fällt diese Position natürlich hier aus.

2. **Warenlager**, alle zur Verarbeitung, beziehungsweise zum Verkauf bestimmten Artikel umfassend, also Arzneiwaren, Gläser, Schachteln, Korke, Spezialitäten, Verbandmittel u. s. w. (nicht aber auch die für das Laboratorium bestimmten Gefäße und Geräte, welche zu 3. Utensilien gehören).

Auch der Wert des Warenlagers muß zu Anfang durch eine ordentliche Lagerinventur festgestellt werden. Trotz des Zeitaufwandes bei dieser Arbeit wird sich der gute Haushalter derselben nicht entziehen, schon um seine Vorräte zu Anfang einmal Revue passieren zu lassen.

Die Scheu vor dieser Arbeit ist der herkömmliche Hauptfeind einer ordentlichen Buchführung bei den Apothekern gewesen; denn, heißt es, dabei wird ja eine „jährliche Inventur“ erfordert. Und unter diesem Schreckenswort denkt man sich das Durchwiegen, Aufschreiben und Taxieren aller, auch der obsoletesten und geringfügigsten Vorräte. Der kaufmännische Begriff „Inventur“ bezeichnet aber etwas ganz anderes, nämlich die Feststellung des Wertes der einzelnen Vermögensteile. Diese wird beim Bankier, beim Großhändler, beim Landwirt, beim Materialisten sehr verschieden aussehen, so auch beim Apotheker. Von dem in einem reinen Medizinalgeschäft arbeitenden Vermögen macht das Warenlager im Verhältnis zu Haus, Betriebsräumen, Einrichtung und Kundschaftswert nur einen kleinen Teil aus, welcher wieder aus einer Unzahl einzelner Teilchen, meist von einer kaufmännisch unerhörten Geringfügigkeit, besteht. Bei geregeltem Geschäfts-

gang ergänzen sich diese einzelnen Teilchen fortwährend, daher bleibt der Gesamtwert immer derselbe, so lange der Umsatz und damit unser Bedarf unverändert bleibt. Wenn man sich gewöhnt, von den Einzelvorräten immer den Jahresbedarf — beziehungsweise den Bedarf eines Jahresteiles — einzukaufen, dann wird der ständige Wert unseres Warenlagers auch gleich dem Jahresbedarf an Waren sein. In Geschäften mit starkem Absatz an sogenannten Spezialitäten etc. ist es wohl geraten, über den Bestand an solchen immer eine ordentliche Inventur aufzunehmen, schon um der laufenden Abrechnung mit den Lieferanten willen. Vor einer solchen, die doch bloß aus Zählung besteht, wird aber keiner zurückschrecken. Im übrigen bleibt die Lagerinventur bei Beginn der Buchführung die einzige Arbeit dieser Art; höchstens könnte man zur Selbstkontrolle nach einigen Jahren sie noch ein zweitesmal wiederholen. Nachher darf man getrost den aus den Büchern hervorgehenden Wert der im Vorjahr eingekauften Waren als Wert des Warenlagers in die Inventur einstellen.

Falls jemand einzelne wertvollere Artikel auf Spekulation oder zur Wiederabgabe an Kollegen, über den Jahresbedarf erheblich hinaus, einkauft oder übernimmt, ist es geraten, solche Warenbestände als besondere Positionen in der Inventur aufzuführen. Der Betrieb von wirklichen Nebengeschäften (Mineralwasserfabrik, Drogenhandlung, Fabrikation chem.-pharm. Präparate etc.) erfordert gesonderte, wirklich kaufmännische Buchführung, die hier nicht zu erörtern ist; das dazu gehörige Warenlager darf korrekter Weise nicht mit in der Apothekeninventur Aufnahme finden.

3. **Utensilien** oder Geschäftsinventar, die „Einrichtung" von Apotheke, Laboratorium und Vorratsräumen samt allen Standgefäßen und Geräten, auch die wissenschaftlichen Hilfsmittel umfassend. Von den Utensilien für Nebengeschäfte gilt dasselbe, was unter 2 von den Waren gesagt ist. Ist bei Beginn der Buchführung die Einrichtung neu, dann stellt die Herstellungssumme zugleich den augenblicklichen Wert dar. Derselbe sinkt aber schnell, trotz bester Instandhaltung, wenigstens für den Fall des Besitzwechsels. Man schreibt daher jährlich einen bestimmten Prozentsatz ab, 2—5% oder mehr, je nachdem man der Einrichtung Dauerhaftigkeit zutraut. Beginnt man mit einer alten Einrichtung, dann wird sie mit ihrem Übernahmewerte eingestellt und durch entsprechend noch höhere Abschreibungen entwertet. Bei teils neuer, teils alter Einrichtung müssen die betreffenden Positionen geteilt eingestellt und mit verschiedenen Prozentsätzen abgeschrieben werden.

Wer besonders wertvolle Bibliothek oder wissenschaftliche Apparate besitzt, macht hieraus wohl einen gesonderten Vermögensteil und schreibt diesen auch für sich ab, und zwar nicht zu niedrig! Bücher sind heutzutage schnell entwertet.

Die jährlichen Neuanschaffungen sind, wie gleich hier bemerkt werden muß, dem Geschäftsinventarwert am Jahresschluß zuzuschreiben. Die ein- für allemal angenommene jährliche Abschreibungssumme, welche so und so viel Prozent von dem ursprünglichen Wert darstellt, wird aber deshalb nicht verändert, wenn auch die Amortisationsfrist auf diese Weise etwas verlängert wird.

4. **Nonrealwert** des Apothekengeschäfts, je nach Umständen als Privileg-, Konzessions- oder Kundschaftswert erscheinend, soll unter gesunden Verhältnissen das 2—3fache des Jahresumsatzes betragen; BLELL nimmt für besonders günstige Verhältnisse sogar das 4fache an. Man wird hier schwer noch eine Regel aufstellen können, vielmehr jeden Fall für sich prüfen müssen, da zur Zeit fertige Spezialitäten etc. bei geringem Nutzen ohne entsprechende Verringerung der Geschäftsunkosten einen so erheblichen Teil des Absatzes in den Apotheken bilden.

Der Käufer ermittelt den gezahlten Nonrealwert durch Abzug der Summen ad 1—3 vom Gesamtkaufpreis und stellt den Rest als Nr. 4 in die Anfangsinventur ein. Dieser Nonrealwert bleibt solange unverändert, bis nach Jahren der Inhaber auf Grund eigener Erfahrung sich sagen kann, ob er richtig ist, oder ob er durch Zuschreibung in der nächsten Inventur zu erhöhen oder durch Abschreibung zu

verringern ist. Auch bei merklicher Änderung des Jahresumsatzes muß später diese Position in der Inventur entsprechend verändert werden. Bei Apotheken mit Personalkonzession fällt die Position 4 natürlich aus.

5. **Kassa,** i. e. der Barbestand bei Beginn der Buchführung, wobei verzinsliche Wertpapiere und Schuldverschreibungen ausgeschlossen bleiben. Es kommt bei Feststellung des Barbestandes nicht darauf an, ob das vorhandene bare Geld eigenes oder geliehenes ist.

6. **Effekten,** i. e. verzinsliche Wertpapiere; dieselben sind einzeln mit Nennwert und Nummer, eventuell auch Bezeichnung von Litera und Serie, aufzuführen und zum Tageskurs in Rechnung zu stellen. Auch Sparkassenbücher und eventuell Lebensversicherungspolicen (mit dem Nennwert der versicherten Summe) sind hierher zu rechnen.

Wer fremde Wertpapiere (als Pfleger, Vormund etc.) zu verwalten hat und nicht vorzieht, hierfür ganz getrennt Rechnung zu führen, darf dieselben wenigstens nicht den eigenen Effekten zurechnen, sondern muß sie als besondere Position, etwa mit der Bezeichnung „Depositen“ in der Inventur aufführen.

7. **Diverse Debitoren,** alle nicht als besondere Position zu inventarisierenden, ausstehenden Forderungen bei Beginn der Buchführung umfassend. Dieselben werden namentlich aufgeführt, beziehungsweise wird auf das etwa bereits vorhandene betreffende Nebenbuch verwiesen und nur die Summe von dort in die Inventur eingestellt. Forderungen aus früheren Jahren kürzt man um so viel Prozent, als man erfahrungsmäßig Einbuße annimmt, z. B. die aus dem Vorjahre um 1—2%, zweijährige um 30—40%, dreijährige um 70—80%, noch ältere schreibt man ganz ab. — Von dieser summarischen Position getrennt aufgeführt werden:

8. **Darlehen,** i. e. etwa ausstehende (verzinsliche oder unverzinsliche) Kapitalien. Sind solcher Darlehen mehrere, für längere Zeit ausgegebene, oder von erheblicheren Beträgen, so werden wohl in der Regel statt der einen Nr. 8 mehrere Einzelpositionen aufgeführt, jede unter dem Namen des Kapitalschuldners mit Angabe des Zinsfußes, der Kündigungs-, Abzahlungsfrist etc.

9. **Mobilien-** oder Wirtschaftsinventar, als Sammelbegriff allen Hausrat, Kleidung und Wirtschaftsvorräte umfassend, mit der betreffenden Versicherungssumme einzustellen und entsprechend abzuschreiben, wie ad 3. Die Einstellung dieser Position empfiehlt sich in allen denjenigen Fällen, wo das Geschäftspersonal freie Station im Hause findet, denn alsdann steht ein erheblicher Teil des Haushaltes samt seinem Inventar im Dienste des Geschäftes, und es muß zwischen beiden eine jährliche Abrechnung oder Ausgleichung stattfinden. Wo die Haushaltung mit der Apotheke nichts mehr zu tun hat, fällt diese Position aus dem Rahmen des aktiven Geschäftsvermögens ganz heraus.

Man kann die Position nach Belieben auch in mehrere zerlegen, insbesondere z. B. die Kleidung, Bibliothek etc. ausscheiden, umsomehr dann, wenn diese Besitzstücke erheblich anders abzuschreiben sind, als das wirkliche Mobiliar.

Die vorstehenden Positionen 1—9 bilden zusammen das Aktiv-Vermögen; meistens werden ihnen aber von Anfang an

B. Passiva (oder Schulden) gegenüberstehen, welche nun den zweiten Teil der Vermögensaufstellung bilden.

10. **Hypotheken,** i. e. aufgenommene Kapitalien, unter diesem Sammelnamen zusammengefaßt, auch wenn sie nicht ins Grundbuch eingetragen sein sollten. Meist werden dieselben, wie ad 8, als Einzelpositionen unter dem Namen des Kapitalgläubigers, Angabe von Zinsfuß, Kündigungsfrist etc. aufgeführt werden. Zu diesen Kapitalgläubigern gehört, wenn vorhanden, auch die Ehefrau mit ihrem eingebrachten Vermögen, dessen mobiliarer Teil (Ausstattung) später auch besonders zu amortisieren ist. — Wenn unter den Aktiven hinter Nr. 6 fremde Wertpapiere (Depositen)

als Vermögensteil aufgeführt sind, dann sind deren Eigentümer mit dem entsprechenden Betrage hier als Kapitalgläubiger mit aufzuführen.

11. **Diverse Kreditoren** oder Buchschulden, alle nicht unter 10. fallenden Schulden zur Zeit des Beginns der Buchführung, gleich den Debitoren ad 7. einzeln mit Namen, beziehungsweise summarisch, unter Hinweis auf eine anderweit bewirkte Spezifikation, aufzuführen.

Die Positionen 10. und 11. stellen also denjenigen Teil unseres augenblicklichen Vermögens dar, welches nicht unser, sondern fremdes Eigentum ist.

Die Wertermittlung der einzelnen Vermögensteile ist hiermit zu Ende. Man trägt nun die gefundenen Werte der Reihe nach, unter Hinzufügung wörtlicher, auch für unsere Rechtsnachfolger verständlicher Erläuterungen, in ein besonderes Buch, das **Inventurbuch**, ein; zuerst die Aktiva, deren Summe man zieht, dann die Passiva, welche man gleichfalls summiert. Unter der letzteren Summe schreibt man in Form eines Subtraktionsexempels die Passiv- unter die Aktivsumme und erhält in der Differenz das

12. **Kapital** oder unser eigenes Vermögen, mit dem wir die Buchführung beginnen, und welches nach dem eingangs angeführten leitenden Grundgedanken als unser dritter und Hauptgläubiger anzusehen ist. — Unter die mit Ermittlung des „Kapitals" abgeschlossene Anfangs-Inventur setzt man Datum und Namensunterschrift, wodurch dieselbe rechtliche Beweiskraft erhält.

III. Das Hauptbuch.

Die Kontos im Hauptbuch.

Nun geht es an die Einrichtung des Hauptbuches — unter diesem Namen allenthalben, gleichmäßig eingerichtet, fertig zu haben —, in welchem zunächst für jeden Vermögensteil ein eigenes Konto angelegt wird. Je zwei Seiten des Hauptbuches, dieselbe Seitenzahl (Folio) tragend, links mit „Debet" und rechts mit „Kredit" bezeichnet, bilden zusammen ein solches Konto, welches je nach dem betreffenden Vermögensteil eine der folgenden, gemeinschaftlichen Überschriften enthält:

A. Für die Aktiva:

1. Hauskonto, 2. Warenkonto, 3. Utensilienkonto, 4. Nonrealienkonto, 5. Kassakonto, 6. Effektenkonto, daneben eventuell ein Depositenkonto, 7. Diverse Debitorenkonto, 8. Darlehenkonto (oder statt dessen mehrere persönliche Konten unter dem Namen der Darlehenempfänger), 9. Mobilienkonto, nach Gefallen hiervon abgezweigt ein Kleidungs- und ein Bibliothekkonto.

B. Für die Passiva:

10. Hypothekenkonto, nach Wunsch wieder in mehrere persönliche Konten zerlegt, jedes auf den Namen eines Gläubigers lautend, 11. Diverse Kreditorenkonto, 12. Kapitalkonto.

Was versteht man unter Konto?

Unter solch einem Konto versteht man die Zusammenfassung aller Vermögenswertveränderungen (Einnahmen und Ausgaben, Gewinne und Verluste) in Bezug auf einen bestimmten Zweck (sachliche Konten) oder im Verkehr mit einer bestimmten Person (persönliche Konten). Jeder Vermehrung an Wert auf dem einen entspricht eine gleich große Verminderung auf dem andern beteiligten Konto; oder wie Blell es ausdrückt: bei jeder Wertänderung unseres Vermögens ist ein Konto der Hergeber, ein anderes der Empfänger des zu buchendes Betrages.

Gibt man Geld aus (Kassakonto), so erhält man dafür z. B. Drogen (Warenkonto) oder Geräte (Utensilienkonto) oder die Arbeitskraft eines Gehilfen (Ge-

schäftsunkostenkonto) u. s. f. Nimmt man Geld ein (Kassakonto), so gibt man dafür Arznei hin (Warenkonto) oder eine wissenschaftliche Untersuchung (Geschäftsunkostenkonto) oder eine Wohnung (Hauskonto). Überläßt man der Haushaltung (Haushaltungskonto) aus den Geschäftsvorräten (Warenkonto) Zucker oder umgekehrt Wein, oder kauft unser Bankier (Konto „N. N.“) für unsere Rechnung ein Wertpapier (Effektenkonto), so ist dies für das eine dieser Konten eine Mehrung, für das andere eine Minderung des derzeitigen Wertes. Und wenn einer Ausgabe oder Einnahme an Geld oder Geldeswert keine umgekehrt entsprechende Änderung auf einem anderen Vermögensteil gegenüberzustehen scheint — wie es der Fall ist bei dem, was man gemeinhin „Gewinn“ und „Verlust“ nennt —, dann ist tatsächlich doch unser Vermögen (Kapitalkonto) der andere umgekehrt Beteiligte.

Die Buchungen auf einem Konto.

Auf jedem betreffenden Konto werden nun die wertmehrenden Beträge (Einnahme, Zugang, Gewinn) links (Debetseite) gebucht, denn das Konto (als Empfänger) wird diesen Betrag dem anderen Konto (dem Hergeber) schuldig; man drückt dies aus, indem man vor dem zu buchenden Betrage das Hergeberkonto, mit den Wörtchen „An“ davor, namhaft macht. Die wertmindernden Beträge (Ausgabe, Abgang, Verlust) bucht man rechts (Kreditseite), denn das Konto (als Hergeber) hat diesen Betrag nun bei dem anderen Konto (dem Empfänger) gut, was man durch Nennung des Empfängerkontos mit einem vorgesetzten „Per“ zum Ausdruck bringt.

Das Kapitalkonto.

Die erste Eintragung ins Hauptbuch ist diejenige der durch die Inventur ermittelten Werte. Man beginnt mit dem Kapitalkonto, auf dem die Gesamtwerte gebucht werden.

Die drei letzten Positionen (10.—12. Passiva) sind die Kreditoren, welche zusammen an die neun erstgenannten (1.—9. Aktiva) Debitoren zum Geschäftsbetrieb ein Kapital ausleihen; oder umgekehrt: denen die 9 Debitoren dieses Kapital schuldig werden. Dieser Grundgedanke kommt zum Ausdruck, indem man rechts (auf der Kreditseite) bucht:

(Datum.) Per 9 Debitoren s. Inv.-Buch Fol. . . . . M. (Summe der Aktiva 1—9.)

Man liest dies: Das Aktivvermögen (Kapitalkonto) hat gut (Kredit) bei den neun Teilen der Vermögensverwaltung (Per 9 Debitoren) so und so viel. Nun ist aber das Aktivvermögen nicht durchweg eigenes; ein Teil (Position 10. und 11. der Inventur) ist geliehenes Vermögen. Dies drückt man aus durch die Eintragung links (Debetseite):

(Datum.) An 2 Kreditoren s. Inv.-Buch. . . . M. (Summa der Passiva 10. und 11.)

Man liest dies: Das Aktivvermögen (Kapitalkonto) schuldet (Debet) an zwei Gruppen von Gläubigern (An 2 Kreditoren) so und so viel. Die Differenz zwischen den Beträgen links und rechts ist dann wieder das eigene Vermögen.

Die übrigen Konten.

Nun folgen der Reihe nach die Eintragungen der Einzelwerte auf den anderen Konten, zunächst die Aktiva links (Debetseite), z. B.

Debet. Hauskonto.
(Datum.) An Kapitalkonto s. Inv.-Buch Fol. . . . . . . M. (Einzelwert),

d. h. das Haus (Grundstück) schuldet dem Aktivvermögen einen Anteil in Höhe von so und so viel; u. s. f. alle Aktiva. — Hierauf die Passiva rechts (Kreditseite), z. B.

Hypothekenkonto. Kredit.
(Datum.) Per Kapitalkonto s. Inv.-Buch Fol. . . . . . . M. (Einzelwert),

d. h. meine Hypothekgläubiger haben bei dem Aktivvermögen einen Anteil gut in der Höhe von so und so viel.

Sind so alle Aktiva und Passiva als Schulden oder Guthaben des Kapitalkontos links oder rechts eingetragen, so leuchtet ein, daß die Summen der Eintragungen beiderseits gleich sein müssen. Dies ist nun auch fernerhin zu jeder Zeit der Fall, wegen der oben erklärten doppelten Eintragung jedes Postens, einmal auf der Kredit- und einmal auf der Debetseite eines Kontos. Hierin liegt ein großer Vorzug der Doppelbuchführung; denn man besitzt damit jederzeit eine unfehlbare Kontrolle über sich selbst, ob man vollständig und richtig gebucht hat, wie keine andere Methode dies gewährleistet.

Bei jedem Anschreiben einer Ausgabe oder Einnahme muß man klar sein, auf welches Konto dieselbe als Debet oder Kredit gehört. Man wird bald inne werden, daß dazu die bisher charakterisierten Nr. 1—11 nicht ausreichen; man bedarf vielmehr zum Beginn der eigentlichen Buchführung noch einiger anderer Konten, welchen keine Vermögensteile zugeschrieben werden; dies sind:

13. **Zinsenkonto,** als Debet die ausgezahlten Zinsen der aufgenommenen Kapitalien (auch die Lebensversicherungsprämien), als Kredit die eingegangenen Zinsen der ausgeliehenen Kapitalien (auch die Zinsen der Wertpapiere und Sparkasseneinlagen) umfassend.

14. **Geschäftsunkostenkonto,** erhält als Debet die Ausgaben für das Geschäftslokal, Geschäftspersonal, Feuerung und Licht (Geschäftsanteil), Porto, Inserate, Kontorbedarf u. s. w.; als Kredit etwaige Einnahme an Lehrgeld, Untersuchungs- und Sachverständigengebühren und dergleichen.

15. **Haushaltungskonto,** hierher gehören die Ausgaben für Privatwohnung, Mobiliarversicherung, Nahrungsmittel, Feuerung und Licht (Wirtschaftsanteil), Wäsche, Lohn der Dienstboten, Kindererziehung, Luxus und Diversa; als Einnahme im Laufe des Jahres wohl nur Zufälliges, am Jahresschluß aber die summarische Gutschrift der freien Station für das Geschäftspersonal und für etwaige an die Apotheke überlassene Wirtschaftsvorräte.

Wo die Haushaltung gar nichts mehr mit dem Geschäfte zu tun hat, wird dies Konto natürlich entbehrlich. Die aus der Geschäftskasse zu Wirtschafts- oder Privatzwecken entnommenen Beträge werden dann (ohne Spezifikation) dem nächsten, dem Privatkonto, zur Last geschrieben. Wer aber seinem Geschäftspersonal auch nur teilweise freie Station gewährt, dessen Haushalt steht in ständiger Abrechnung mit dem Geschäft, und dem ist die Beibehaltung dieses Kontos nur zu raten. Schon allein Feuerung und Beleuchtung, in den Städten der Wasserverbrauch, der Bedarf an Zucker, Wein, Spiritus etc. veranlassen stete Wechselbeziehungen, für die man ohne ein geordnetes Konto in den Geschäftsbüchern nur mangelhaften Ausdruck finden wird. Und bei der, kaufmännisch betrachtet, unerhört bedeutenden Rolle unserer Geschäftsunkosten im Vergleich zum Umsatz ist es nicht gleichgültig, ob man das Geschäft solche gemeinschaftlichen Ausgaben für den Haushalt mitbezahlen läßt, oder umgekehrt.

16. **Privatkonto,** als Debet alle Ausgaben umfassend, welche lediglich zu Gunsten fremder Personen gemacht werden, also Geschenke und Beneficia; auf der Kreditseite wohl meistens ohne Posten.

Fügt man nun noch erforderlichenfalls für die Ehefrau, den Lehrling und sonstige Personen, mit denen man unvermeidlicher Weise in laufender Abrechnung steht, je ein persönliches Konto hinzu, so hat man damit die zunächst unentbehrlichen Konten, und mit diesen beginnt man nun die Führung des Hauptbuches. Dieselbe besteht also im allgemeinen darin, daß man 1. für jeden Vorgang die beiden als Hergeber und Empfänger beteiligten Konten richtig auswählt, und 2. den betreffenden Betrag auf diesen beiden Konten richtig, einmal als Debet-, das anderemal als Kreditposten einträgt.

IV. Die Hilfsbücher: Journal und Kassabuch.

Journal.

Keine dieser Eintragungen in das Hauptbuch geschieht aber unmittelbar; jeder Vorgang kommt zuvor in eins dieser beiden Hilfsbücher und wird erst darauf ins Hauptbuch übertragen.

Das Kassabuch dient für alle Vorgänge (Einnahmen und Ausgaben), die „per Kassa“, d. h. mittels Barzahlung geschehen. Auch eine binnen Monatsfrist bezahlte Rechnung oder eingehende Forderung gilt als Barzahlung. Bei allen diesen Barvorgängen ist das Kassakonto des Hauptbuchs als Debitor oder Kreditor beteiligt. Wollte man nun alle dort eintragen, so würde sich das Kassakonto ungleich schneller füllen als alle anderen. Daher legt man dasselbe im Hauptbuch nur pro forma an und markiert dasselbe dort zu Anfang und Schluß des Jahres bei der Inventur durch Eintragung des dermaligen Kassenbestandes. Für den laufenden Gebrauch ersetzt man das Kassakonto durch eben dies besondere Hilfsbuch, das Kassabuch, genau dem Hauptbuch entsprechend liniert und eingerichtet. Dasselbe ist also lediglich als ein besonders umfangreiches Folium des Hauptbuchs zu betrachten.

Das Journal (oder „Primanota“) dient für alle Vorgänge, welche nicht „per Kassa“ geschehen, als Hilfsbuch. In dieselbe trägt man den Vorgang unter dem betreffenden Datum in herkömmlicher Form, mit kurzer wörtlicher Erläuterung folgendermaßen ein:

Beispiel 1. Man will am Jahresschluß buchen, daß die Haushaltung 2 Gehilfen à 600 Mk. das Jahr hindurch für Rechnung der Apotheke beköstigt hat, so vermerkt man im Journal:

Per Geschäftsunkostenkonto.

An Haushaltungskonto

Dez. 31. Für Beköstigung von 2 Gehilfen à Mk. 600 pro 1903 . . . M. 1200.—

das heißt: das Haushaltungskonto hat gut beim Geschäftsunkostenkonto, und: das Geschäftsunkostenkonto schuldet dem Haushaltungskonto für obigen Zweck den genannten Betrag. Nun bucht man im Hauptbuch die 1200 M. auf dem Geschäftsunkostenkonto links „An Haushaltungskonto“, und auf dem letzteren rechts „Per Geschäftsunkostenkonto“, und schreibt zum Zeichen, daß die Buchung geschehen, im Journal vor die beiden Kontotitel den Vermerk „H. B.“ (i. e. Hauptbuch) Fol. . . . .

Beispiel 2. Oder: Man hat die fälligen Monats- oder Quartalrechnungen für die Krankenkassen (Warenkonto) nebst Belägen eingereicht und wünscht, — wegen der längeren Zahlungsfrist, — diesen Vorgang sofort ins Buch (Div. Debitorenkonto) zu bringen, dann geschieht dies folgendermaßen:

Per Div. Debitorenkonto.

An Warenkonto.

Juni 30. Arzneilieferung II. Quartal 1903 für		
Friedheimer Ortskrankenkasse, Rezeptur	M. 120·50	
ab 10% Rabatt	„ 12·05	
	M. 108·45	
Handverkauf	„ 42·15	150·60
Schützesche Maschinenfabrik-Krankenkasse, Rezeptur	M. 72.—	
ab 6% Rabatt	„ 4·32	
	M. 67·68	
Handverkauf	„ 10·80	68·48
		Summa M. 219·08

Das heißt: die beiden Kassen schulden meinem Warenkonto, bezw. letzteres hat gut bei ihnen, den obigen Betrag.

Beispiel 3. Oder: Man hat Waren (Warenkonto) oder Bücher (Utensilienkonto) auf Kredit für längere Zeit (Div. Kreditorenkonto) bezogen, und bucht nun, wie folgt:

Per Warenkonto.

An Div. Kreditorenkonto.

Mai 31. Ich bezog auf Kredit von:

Gehe & Co. in Dresden, laut Belag Nr.	für	M. 150·—
Müller & Küntzel in Bremen, laut Belag Nr.	„	„ 80·—
C. Schulze hier, laut Belag Nr.	„	„ 42·75
	Summa	M. 272·75

Per Utensilienkonto.

An Div. Kreditorenkonto.

Juli 10. Ich entnahm auf Kredit aus der Creutzschen Buchhandlung im I. Semester 1903, laut Belag Nr. . . . . für M. 45·—

Das heißt: das Waren- beziehungsweise Utensilienkonto schuldet meinen Gläubigern, oder umgekehrt: die Gläubiger haben gut bei diesen Konten, M. 272·75 beziehungsweise M. 45·—.

Die Eintragung jedes einzelnen Vorgangs wird im Journal durch einen Querstrich über die ganze Seite von der nächsten abgeschlossen.

Sorgfältig ist zu beachten, daß durch diese Eintragungen ins Hauptbuch mittels Journals die betreffenden Konten mit den betreffenden Beträgen ein- für allemal abgefunden („belastet“ oder „erkannt“) sind. Wenn nun später solche Posten nachträglich ausgezahlt, beziehungsweise eingenommen werden, so hüte man sich, dieselben mittels Kassabuchs (d. h. als Barzahlungen) denselben Konten zum zweiten Mal zuzuführen. Die Vereinnahmung oder Verausgabung geschieht alsdann auf dem Div. Debitoren-, beziehungsweise Div. Kreditorenkonto, wohin die Posten ja durch die erste Buchung übertragen sind.

Alle Eintragungen in das Kassabuch werden zuvor **nicht** im Journal vermerkt. Hierin liegt für den Apotheker ein Mittel zur denkbar größten Vereinfachung der ganzen Buchführung, indem er sich gewöhnt, möglichst gegen Barzahlung zu kaufen. Alsdann wird das Journal, dessen Führung der umständlichste und zeitraubendste Teil der ganzen Buchführung ist, im Laufe des Jahres bis auf Ausnahmefälle (Buchung von Kassenrechnungen etc.) in Ruhestand und nur beim Jahresabschluß, wo es unentbehrlich ist, in Wirksamkeit treten.

V. Die Nebenbücher.

Aber auch in das Kassabuch jede Einnahme und Ausgabe einzeln einzutragen wäre unzweckmäßig, für den Apotheker sogar unmöglich. Die Eintragungen dorthin geschehen monatlich einmal vermittels einer kleinen Anzahl unentbehrlicher Nebenbücher, und zwar in derselben Gestalt, wie sie wohl vordem schon in jeder Apotheke existiert haben.

A. Nebenbücher für Bareinnahmen.

1. **Umsatztagebuch**, am besten in Klein-Querfolio nach folgendem Schema einzurichten:

Monat Januar 1903.

Datum	Konto				Bar				Totalumsatz			
	R. Z.	R.	H.	Summa	R. Z.	R.	H.	Summa	R. Z.	R.	H.	Summa
1.												
2.												
3.												

u. s. f. R. Z. = Rezeptzahl R. = Rezeptur H. = Handverkauf.

Die Eintragungen in diese Rubriken erklären sich selbst; sie werden täglich bei der Ausleerung der Tageskasse gemacht.

Das Material liefern:

a) für die Kontorubrik: die unbezahlt gebliebenen Tagesrezepte und Handverkaufsbeläge, deren Wertsummen man beim Nachtaxieren ermittelt.

b) Für die Barrubrik: die Tagessumme der bezahlten Rezepte im Rezeptkopierbuch und der Barinhalt der Tageskasse. Von letzterem muß jedoch zuvor die Summa der Eingänge laut Nebenbuch 2. (Rechnungstagebuch) abgezogen werden. Der Rest ist der Bareingang des betreffenden Tages. Zieht man von diesem die Summa der Barrezeptur ab, so hat man die des Barhandverkaufs.

Am Monatsschluß summiert man alle Rubriken und erfährt durch Division der Summen mit der Zahl der Monatstage den täglichen Durchschnitt. Gleich zu Ende Januars legt man, 12 Seiten weiter, die Jahresübersicht an und überträgt dorthin jedesmal die Monatssummen. Durch Summierung der letzteren und Durchschnittsberechnung (pro Monat) am Jahresschluß hat man ohneweiteres eine Übersicht über

a) Steigen und Fallen, sowie Gesamtbetrag des Kontos, des Bareingangs, sowie des Gesamtumsatzes im Jahre.

b) Verhältnis zwischen Rezeptur und Handverkauf.

c) Steigen und Fallen, sowie Durchschnitt der Rezeptpreise.

Ungewöhnliche Höhe der Handverkaufseinnahme eines Tages (= Tageskasse — Rezeptur) liefert nicht selten den Anhalt, um zu erfahren, daß eine Rechnungszahlung einzutragen vergessen ist. Wiederholter oder gar andauernder, auffallend niedriger Handverkaufserlös hat schon oft genug auf Kassendiebstähle aufmerksam gemacht.

Aus diesem Buch überträgt man am Monatsschluß die Summe der Bareinnahme in das Kassabuch vermittels des Nebenbuches 9. (Kladde).

Zur Tageseinnahme gehören nicht, wie nochmals betont wird, die nachträglich bezahlten Rezepte und Rechnungen von früheren Tagen oder Monaten, noch weniger solche vom Vorjahre. Diese gehören vielmehr in:

2. **Das Rechnungstagebuch**, ein einfaches Oktavbuch mit gewöhnlicher Liniatur, in welches alle nicht am Bestellungstage eingehenden Zahlungen für Rezeptur und Handverkauf chronologisch eingetragen werden; diejenigen aus früheren Monaten resp. Jahren unter Beisatz der Ursprungszeit. Am Monatsschluß summiert man die Eingänge, vom laufenden und von den früheren Jahren getrennt, und trägt sie ebenso getrennt als:

a) Nachtragszahlungen vom laufenden Jahre im Monat . . . . . M. . . . . .

b) Bezahlte Rechnungen von früheren Jahren " . . . . . M. . . . . .

in die Kladde (Nebenbuch 9.) ein.

Auch im Rechnungstagebuch legt man gleich zu Beginn des Jahres weiter hinten die Jahresübersicht folgendermaßen an:

1903. Jahresübersicht.

Monat	aus 1899		aus 1900		aus 1901		aus 1902		Summa	
Januar										
Februar										
u. s. f.										

Der Nutzen der Jahressummen aus diesen Rubriken bedarf keiner Erläuterung. Als zu diesem Buch unmittelbar gehörig sei hier gleich angeschlossen

3. **Das Jahresrechnungsbuch**, ein Quart- oder Foliobuch mit folgender Einrichtung:

Jahresrechnungen am 31. Dezember 1903.

Namen	Summa		ab %	bezahlter Betrag		Datum der Zahlung	Bemerkungen

in welches am Jahresschluß, alphabetisch geordnet, die Adressen und Summen der ausgeschriebenen Rechnungen — einschließlich etwa fälliger Monatsrechnungen aus dem Dezember oder Quartalrechnungen aus dem IV. Quartal — eingetragen werden, eventuell unter Beisatz des vertragsmäßigen Rabatts oder Diskontoabzuges. Die letzte Rubrik dient für etwaigen Hinweis auf frühere noch unbezahlte Rechnungen; auf erfolgte Mahnung oder Klage; auf freiwilligen oder gezwungenen Zahlungsverzicht u. dgl. Täglich bei der Kassenleerung löscht man in diesem Buche die erledigten Forderungen, indem man neben dem Sollbetrag in der ersten den gezahlten Istbetrag in die zweite Rubrik und daneben das Datum der Zahlung einträgt.

Für Monats- und Quartalrechnungen im Laufe des Jahres kann man in diesem Buch weiter hinten ein ganz entsprechend liniertes Quartalrechnungsbuch anlegen, in welchem die eingehenden Zahlungen genau wie oben gelöscht werden müssen. Alle am Jahresschluß ungelöschten Posten sind alsdann in den vorderen Hauptteil, das Jahresrechnungsbuch, zu übertragen. Die Summe sämtlicher Jahresrechnungsbeträge geht beim Jahresabschluß als einer unserer „Außenstände“ in die neue Inventur über.

Wenn man diese Jahresrechnungssumme und die (aus der Jahresübersicht des Rechnungstagebuchs entnommene) Summe der Nachtragszahlungem vom laufenden Jahr zusammenrechnet, so muß dieser Betrag annähernd — genau ist das nicht zu verlangen — übereinstimmen mit der Summe des Kontos im Umsatztagebuch. (Man hat hierin ein wertvolles Mittel zur Kontrolle, ob das Ausschreiben der Jahresrechnungen sorgfältig geschehen ist.) Zur Herstellung genauer Übereinstimmung der Nebenbücher 1. und 3. trägt man in der Jahresübersicht des Umsatztagebuchs die Differenz zwischen „Soll“- und „Ist“-Betrag der Kontosumme als Zusatz oder Abstrich nach, bevor man die Totalsummen der Einzelrubriken zieht.

B. Nebenbücher für Barausgaben.

4. **Das Einkaufsbuch**, am besten im Quartformat nach folgendem über beide Seiten hinübergehenden Schema einzurichten:

1903		Monat	Waren						Utensilien					
			Einteilung						Einteilung					
Beleg	Datum		Med.	Spez.	Verb.	Min.W.	Disp.	Summa	Apoth.	Labor.	Vorr.R.	Bibl.	Div.	Summa

In dies wichtige Nebenbuch kommen alle Ausgaben für Waren und Utensilien; deshalb für diese beiden Aktiva in einem Buche nebeneinander, weil nicht selten aus derselben Quelle beiderlei Artikel bezogen und auf einem Belag in Rechnung gestellt werden.

Jeder Rechnungsbelag erhält bei der Zahlung eine laufende Nummer (rechts oben), welche in die erste Rubrik des Einkaufsbuchs (beziehungsweise auch eines anderen Nebenbuches) einzutragen ist. Auf den Rechnungen selbst vollzieht man vor der Eintragung in das Einkaufsbuch den etwaigen Diskont und Geldportoabzug, so daß der in Ausgabe gestellte Betrag genau mit der Wirklichkeit übereinstimmt. Dagegen ist nicht ratsam, auch etwaige Abzüge für zurückgesandte

Waren und Emballagen auf dem betreffenden Rechnungsbelag von der zu buchenden Summe abzusetzen, denn dergleichen Rücksendungen stammen oftmals nicht aus der vorliegenden Rechnung, so daß deren gebuchter Wert dann nicht mehr der Wirklichkeit entspräche. Man trägt solche Abzüge für Rücksendungen unter Hinweis auf Belag Nr. . . . . unter dem Zahlungsdatum als Einnahme in die Kladde (Nebenbuch 9.) ein, wo man dieselben auch, was nicht selten erforderlich ist, leichter als auf den einzelnen Belägen findet. Ebensowenig ratsam ist aus gleichem Grunde, die Fracht- oder Portokosten dem zu buchenden Rechnungsbetrage zuzurechnen. Wohl gehören dieselben als Notiz unten auf den Belag; angeschrieben werden dieselben jedoch am zweckmäßigsten in dem Nebenbuch 6, dem kleinen Ausgabebuch der Apotheke, schon deshalb, weil meistens Zahlung der Fracht und der Rechnung nicht an demselben Tage erfolgen wird (vergl. Nr. 6).

Die Unterabteilung: „Medizinalartikel (Med.), Spezialitäten (Spez.), Verbandmittel (Verb.), Mineralwässer und -Salze (Min.-W.) und Dispensationsartikel (Disp.)“, i. e. Gläser, Kruken, Etiketten, Schachteln, Korke, Einwickelpapiere etc. bei den Waren; und „Apotheke, Laboratorium, Vorratsräume, Bibliothek und Diversa“ bei den Utensilien sind sehr empfehlenswert. Nach Wunsch und Bedarf können diese Unterabteilungen der „Waren“ vermehrt werden, z. B. für Apparate zu Heilzwecken. Bei geringem Absatz darin kann man diese füglich mit zu den Verbandmitteln zählen. Es ist eine leichte Mühe, unter jeder zu bezahlenden Rechnung die Einzelbeträge für die verschiedenen Rubriken zu vermerken und so einzutragen. Ganz nebenbei erfährt man auf diese Weise z. B., welchen Teil des Gesamteinkaufes die Spezialitäten bilden? wieviel Aufwendungen man für die einzelnen Teile des Geschäftes gemacht hat? und andere nützliche Schlußfolgerungen. Jede dieser Rubriken leistet den Dienst eines für den betreffenden Zweck geführten besonderen Kontos im Hauptbuch.

Hat man für ständige Lieferanten im Hauptbuch persönliche Konten eingerichtet, so gehören Zahlungen an diese nicht in das Einkaufsbuch, sondern diese sind vermittels der Kladde (Nebenbuch 9.) in das Kassabuch zu bringen. Man sollte im eigentlichen Apothekengeschäftsbetriebe mit der Anlegung persönlicher Konten so sparsam als möglich sein; man kommt auch ohne dieselbe ganz gut aus und vereinfacht sich die Buchführung außerordentlich. Nur wo jemand mit einer Bezugsquelle in laufender Abrechnung steht und runde Abschlagszahlungen macht, welche sich mit den einzelnen Lieferungsbeträgen nicht decken, wird er um die Einrichtung eines persönlichen Kontos nicht herumkommen.

Am Monatsschluß werden, nachdem der summarische Nachtrag aus dem kleinen Ausgabebuch der Apotheke (vergl. Nebenbuch 6.) bewirkt ist, die einzelnen Rubriken des Einkaufsbuches addiert und die Summe der Ausgaben für Waren und für Utensilien, unter Hinweis auf das betreffende Folium des Einkaufsbuches, summarisch in die Kladde (Nebenbuch 9.) übertragen.

Zwischen Dezember und Januar des folgenden Jahres überspringt man im Einkaufsbuch zwei Folia, das erste für den Jahresnachtrag (vergl. Abschnitt VII, pag. 76), das zweite für die Jahresübersicht, welche durch jedesmalige Eintragung der Monatssummen und schließliche Addierung entsteht.

5. **Das Geschäftsunkostenbuch.** Die Geschäftsunkosten spielen für den Apotheker bekanntlich im Verhältnis zum Jahresumsatz und Warenverbrauch eine kaufmännisch unerhört große Rolle; sich über dieselben immer klar zu bleiben soll der Zweck dieses Nebenbuches sein, das in Quartformat nach folgendem, über beide Seiten gehendem Schema eingerichtet wird:

1903. Geschäftsunkosten.

Beleg	Datum	Monat	Summa	Einteilung						
				Pers.	Feuer	Licht	Porto	Kont.	Inser.	Div.

Zahl und Zweck der Rubriken für die Spezifikation können natürlich nach Bedarf verändert werden. In die Rubrik „Pers." (Personal) gehören Gehälter und Löhne, Gratifikationen, Krankenkassen- und Invalidenversorgungsgelder, sowie am Jahresschluß die etwaige Summe für Beköstigung und Station; die Rubrik „Kont." (Kontorbedarf) umfaßt Zeitungsgeld, Schreibmaterial, Zeitschriftenabonnement u. dergl., endlich in die Rubrik „Diverse" gehört unter anderem auch die Miete für die Geschäftsräume, welche das Geschäft dem Haus zu zahlen hat, und der Geschäftsanteil an Steuern und Lasten. Meistens wird beides erst am Jahresschluß (im Jahresnachtrag) erscheinen. Am Monatsschlusse wird, wie bei Nebenbuch 4., der summarische Nachtrag aus dem kleinen Ausgabebuch der Apotheke bewirkt (s. Nebenbuch 6.), sodann wird summiert und der Gesamtbetrag der Geschäftsunkosten unter Hinweis auf das betreffende Folium des Geschäftsunkostenbuches summarisch in die Kladde (Nebenbuch 9.) übertragen.

Vor Beginn eines neuen Jahres wird wie bei Nebenbuch 4 Jahresnachtrag und Jahresübersicht eingeschaltet.

6. **Das kleine Ausgabebuch,** welches in jeder Apotheke für Tagesausgaben geführt wird, umfaßt Ausgaben, teils auf das Waren-, teils das Utensilien-, teils das Geschäftsunkostenkonto gehörig. Man verteilt am Monatsschluß dieselben auf diese drei Konten (nebst Unterabteilungen) und überträgt sie in die Nebenbücher 4. und 5., bevor man deren Monatssummierung vornimmt.

Die zunächst in dies Buch eingetragenen Ausgaben für Fracht und Paketporto (auch Rücksendungen!) hat man hierbei verschieden zu behandeln: diejenigen für Warensendungen kommen zum Waren-, die für Utensilien zum Utensilienkonto; die für gemischte Sendungen werden verteilt und nur die Fracht- oder Portoausgaben allgemeinen Charakters gehören in die Rubrik „Porto" des Geschäftsunkostenbuches.

7. Natürlich kann man sich nach Belieben auch für die Ausgaben zur Erhaltung des Hauses, sowie für Haushaltungszwecke besondere Nebenbücher anlegen mit ähnlicher Einteilung in einzelne Ausgabegruppen (fürs Haus z. B.: Vorderhaus, Nebenhaus etc.; für die Haushaltung z. B.: bares Wirtschaftsgeld, Vorräte, Feuerung, Beleuchtung, Erziehung, Lohn, Luxus, Diversa).

8. Notwendige Ergänzungen zu 4. bis 7. und 9., wenngleich keine eigentlichen Bücher, bilden:

a) **Die Kreditorenmappe,** in welcher, nach dem Datum des Eingangs geordnet, alle nicht sofort bar bezahlten Rechnungen samt zugehörigen Frachtbriefen und Korrespondenzstücken bis zur Zahlung verwahrt werden. Vorn in der Mappe liegt ein Heft, wo hinein man beim Einlegen der Rechnung (auch Steuerzettel, Notizblätter über fällige Zinszahlungen etc. gehören hierher) das Datum des Eingangs, den Namen des Ausstellers, ein etwaiges Zahlungsziel und den Betrag notiert. Bei Herausnahme der Rechnung behufs Zahlung durchstreicht man die Zeile, das Datum der Zahlung danebensetzend. Ein Blick in dies Heft zeigt alle Zahlungsverbindlichkeiten, umso übersichtlicher dann, wenn man von Zeit zu Zeit die Reste früherer Seiten streicht und auf die derzeitige Gebrauchsseite überträgt.

Wenn man, wie bemerkt, vorzugsweise per Kassa wirtschaftet, also unbezahlte Rechnungen immer so kurz als möglich zu verwahren hat, dann ersetzt dies Heft vollkommen den Nutzen der sehr umständlichen allmonatlichen Fortführung des Diverse Kreditorenkontos.

b) **Die Rezeptkästen** in der Apotheke sind zunächst die entsprechende Einrichtung für unsere hauptsächlichsten Debitorenbelege, die unbezahlt gebliebenen Rezepte und Handverkaufszettel. Für alle anderweitigen Forderungen dient daneben eine der vorigen ganz entsprechende

c) **Debitorenmappe** nebst **Übersichtsheft.** Hierhinein gehören z. B. Schuldscheine über Gelegenheitsdarlehen oder Vorschüsse, Konzepte von Rechnungen über Gefälligkeitsbesorgungen oder Überlassungen, Notizen über fällige Miets- oder

Zinszahlungen u. dergl. Auch kann man in diesem Hefte — statt der besonderen Abteilung im Jahresrechnungsbuch — die im Laufe des Jahres ausgeschriebenen Monats- und Quartalarzneirechnungen in der dort beschriebenen Weise notieren.

Anderweit wird empfohlen, statt dieser immerhin auch noch unvollkommenen Einrichtung, Übertragung aller im Laufe des Monats ausgeschriebenen Rechnungen und fällig gewordenen Forderungen beim Monatsschlusse mittels des Journals auf das Diverse Debitorenkonto. Dies ist durchaus zu widerraten, denn es vermehrt und erschwert die Monatsarbeit bedeutend; es liefert doch kein vollständiges Bild von allen Außenständen, deren Hauptteil in den Rezeptkästen unausgeschrieben liegt, und es verschleiert den Nutzen, welchen das Diverse Debitorenkonto für den Apotheker haben kann, nämlich den steten Überblick über das Eingehen der vorjährigen Forderungen.

d) **Das Belagheftbuch.** Mit Hilfe des allenthalben käuflichen, wohlfeilen und überaus zweckmäßigen „Briefordners“ sammelt man alle, jährlich abwechselnd verschiedenfarbig mit laufender Nummer zu versehenden Beläge und schafft sich dadurch, daß man pünktlich jeden eingehefteten Belag sofort (mit Bleistift) in das vorn beigegebene alphabetische Register einträgt, ohne einen Federstrich ein für das Apothekergeschäft völlig ausreichendes Fakturenbuch.

Die verhältnismäßig wenig zahlreichen Einnahmebeläge kann man getrost unter die laufende Nummer dieses Belagheftbuches mit aufnehmen.

9. **Die Kladde,** auch Strazze genannt, dient zur ersten Aufnahme aller Einnahmen und Ausgaben, welche nicht in den vorstehenden Nebenbüchern 1—7 zu Monatssummen gesammelt werden. Dieselbe findet sich meist in Halbfolioformat mit gewöhnlicher Liniatur und wird nach folgendem Schema benutzt:

1903. Einnahmen **Monat Januar** Ausgaben 1903.

Belag	Dat.		Konto	M.	Pf.	Belag	Dat.		Konto	M.	Pf.

In die Rubrik „Konto“ schreibt man abgekürzt den Titel desjenigen Kontos im Hauptbuch, welchem der eingetragene Posten zuzuführen ist.

Am Monatsschlusse überträgt man aus den Nebenbüchern 1—7, wie dort bereits bemerkt, die Summen in dieses Buch, jedesmal unter Beifügung der Seitenzahl des Nebenbuchs und der abgekürzten Kontobezeichnung, und zwar die Summe ad 1. für das Warenkonto (W.), ad 2. vom laufenden Jahre für das Waren-, von früheren Jahren für das Diverse Debitorenkonto (Deb.), in beiden Fällen als Einnahmen; als Ausgaben dagegen die Summen ad 4. teils fürs Waren- (W.), teils fürs Utensilienkonto (U.), ad 5 fürs Geschäftsunkostenkonto (G. U.) und eventuell ad 7. für das Haus- (H.) und Haushaltungskonto (Hh.). Hat man hierfür keine besonderen Konten eingerichtet, so gehören diese Einnahmen und Ausgaben eben mit zu denen, welche direkt in die Kladde einzutragen sind.

Nunmehr finden sich in der Kladde summarisch alle Einnahmen und Ausgaben des Monats vereinigt und dieselbe stellt ein ungeordnetes Konzept des Kassabuches für den abgelaufenen Monat dar. Die Übertragung in das Kassabuch ist aber nicht nur die Reinschrift, sondern zugleich die ordnende Vorarbeit für das Hauptbuch, und zwar folgendermaßen:

VI. Die Führung des Kassabuches und Hauptbuches.

Der Monatsabschluß.

Nach Ablauf des ersten Monats beginnt man jeden folgenden im Kassabuch, unter der Monatsüberschrift links, mit dem baren Kassenbestande (Saldo genannt) am Schluß des verflossenen Monats, und zwar in folgender Form:

(Datum.) An Saldovortrag s. Kladde Fol. . . . . M. . . . .

Sodann fährt man beliebig mit einem der auf der Einnahmeseite vertretenen Konten fort, also z. B.:

An Warenkonto

und läßt nun unter dieser Überschrift alle in der Kladde für das Konto vorgemerkten Einnahmeposten, in diesem Falle also etwaige Abzüge für Retoursendungen, Eingänge für überlassene, nicht dem Handverkauf zugerechnete Waren u. s. w. und zuletzt die summarischen Posten aus den Nebenbüchern 1. und 2. folgen, jeden einzelnen Posten nach der Übertragung ins Kassabuch in der Kladde anhakend. So folgen nacheinander, jedesmal unter Überschrift des betreffenden Kontos, sämtliche Einnahmen, und ganz ebenso darauf rechts, mit dem Vorwort „Per" bei den Überschriften, sämtliche Ausgaben.

Die Posten je eines Kontos werden summiert, die Summen in die zweite Preiskolonne ausgeworfen und dann die Totalsummen beider Seiten des Kassabuches gezogen; dieselben müssen natürlich mit den Summen in der Kladde übereinstimmen. Die Differenz zwischen Einnahme (Debet des Kassakontos) und Ausgabe (Kredit des Kassakontos) gibt den Kassenbestand (Saldo) für den nächsten Monat. Es ist üblich, diesen Saldo den Eintragungen auf der Kreditseite des Kassabuches folgendermaßen anzuschließen:

(Datum.) Per Saldo s. Kladde Fol. . . . . M. . . . .

und dann erst zu summieren; auf diese Weise werden als Abschluß des Monats auf beiden Seiten des Kassabuches gleiche Summen erhalten.

Der Monatsposten jedes einzelnen Kontos wird nun aus dem Kassabuch auf das betreffende Folium des Hauptbuches übertragen, und zwar die links stehenden Debets des Kassakontos, als Kreditposten der anderen Kontos, im Hauptbuch rechts, folgendermaßen:

(Datum.) Per Kassakonto . . . . s. C. B. Fol. . . . . . M. . . . .

die Kreditposten im Kassabuch natürlich umgekehrt:

(Datum.) An Kassakonto . . . . s. C. B. Fol. . . . . . . M. . . . .

Den Kassensaldo trägt man, wie schon oben bemerkt, nur einmal jährlich ins Hauptbuch ein, nämlich beim Jahresabschluß.

Wegen der überwiegenden Häufigkeit der Zitate aus dem Kassabuch läßt man im Hauptbuch bei diesen die abgekürzte Buchbezeichnung „C. B." gewöhnlich weg. Wo also dort ein Foliozitat ohne nähere Bezeichnung des Ursprungs steht, ist immer ein „C. B." davor zu denken.

Nach jeder Eintragung eines Postens macht man im Kassabuch vor der betreffenden Kontoüberschrift den Vermerk „H.-B. (Hauptbuch) Fol. . . ." zum Zeichen der geschehenen Übertragung, wie im Journal (vergl. pag. 66).

Rohbilanz.

Will man sich nach beendeter Monatseintragung ins Hauptbuch von deren Richtigkeit überzeugen, so addiert man (mit Bleistift) die einzelnen Hauptbuchfolien und sodann sämtliche Summen der rechten, sowie der linken Seite, wobei man nur an Stelle des Anfangssaldos auf dem (im Hauptbuch nur markierten, jedoch durch das Kassabuch ersetzten) Kassakonto den Saldo des letztverflossenen Monats setzt. Die Summen beider Seiten müssen genau übereinstimmen, sonst ist ein Posten unrichtig oder gar nicht eingetragen.

Dies einfachere Verfahren tut dieselben Dienste wie die sogenannte Rohbilanz, welche darin besteht, daß man durch Subtraktion der beiden provisorischen Summen eines Kontos dessen augenblicklichen Aktiv- oder Passivstand ermittelt und nun diese provisorischen Saldi beiderseits summiert. Auch diese Summen müssen natürlich gleich sein, wenn richtig gebucht ist.

Berichtigungen im Hauptbuch. (Stornieren).

Wenn das Hauptbuch vorkommendenfalls seine rechtliche Beweiskraft nicht verlieren soll, dann darf eine etwaige unrichtige Buchung in demselben nicht durch Korrigieren oder Radieren verbessert werden. In solchem Falle nimmt man das Journal zur Hand und bewirkt durch eine besondere Eintragung hier die Umkehrung der irrigen Buchung; man macht den Kreditor zum Debitor (und umgekehrt), schreibt darunter „Storno“ (eigentlich „Ristorno“, i. e. Umkehr) und daneben den irrigen Betrag. Diesen Journalposten überträgt man dann vorschriftsmäßig ins Hauptbuch, auf beide beteiligten Konten „Per Storno“ oder „An Storno“, und bucht nun den fraglichen Betrag von neuem richtig. Ist das eine der beteiligten Konten das Kassakonto, so wird der zu „stornierende“ Betrag natürlich, wie alle anderen Kassaposten, in der Kladde in Einnahme oder Ausgabe gestellt.

Beliebige weitere Konten.

Einige Konten wird freilich wohl jeder hinzufügen; der eine diese, der andere jene. Von der eventuellen Anlegung eines besonderen Kontos für Fabrikation von Mineralwässern oder Präparaten ist bereits die Rede gewesen. Diese Konten würden ihre Waren teils direkt, teils vom Warenkonto beziehen, ihre Erzeugnisse teils an dies, teils an andere direkte Abnehmer abliefern und außerdem am Jahresschluß mit einem Teil der Geschäftsunkosten zu belasten sein.

Nur wenn im Laboratorium Artikel zum Verkauf außerhalb des eigenen Apothekenbedarfes dargestellt werden, ist das Laborationsbuch ein Teil unserer Buchführung und dann demgemäß einzurichten, daß man daraus Zeit, Umfang, Unkosten und Nutzen der Fabrikation ersehen kann. Im anderen Falle hat es in der Buchführung keinen Platz.

Für Spekulationsartikel legt man wohl ein eigenes gemeinschaftliches oder mehrere Einzelkonten an, von denen dann das Warenkonto wie von Personalkonten bezieht. — Gleiches gilt von kommissionsweise (für eigene und fremde Rechnung) bezogenen Kommissionsartikeln. — Auch für literarische oder sonstige wissenschaftliche Arbeiten führt mancher besonderes Konto. — Ein vom Utensilienkonto abgezweigtes Bibliothekkonto, ein vom Mobiliarkonto getrenntes Kleidungskonto, ein vom Haushaltungskonto abgesondertes Privatkonto ist Geschmackssache. Auch ein Auslagenkonto ist nicht unzweckmäßig zu bequemem Überblick über gemachte und zurückerstattete Auslagen für andere, ohne daß man für jeden derselben ein persönliches Konto zu eröffnen braucht. — Mancher bucht seine Abgaben zuerst auf einem eigenen Konto, um sich an der ungeteilten Last zu ergötzen, und verteilt diese dann am Jahresschluß mittels Journals auf die beteiligten Konten. — Wer Hypotheken aufgenommen oder Darlehen ausstehen hat, wird die betreffenden Konten, wie schon oben bemerkt, wohl meist in persönliche Konten zerlegen.

Die Einrichtung solcher besonderer, den Spezialbedürfnissen angepaßter Konten tut man wohl, nicht gleich zu Anfang, sondern erst nach einiger Übung und gewonnenem Überblick zu treffen. In der Leichtigkeit, womit man jeden Augenblick einen Vermögens- oder Geschäftsteil, der unser besonderes Interesse erregt, als Konto aussondern und auf diesem seine Ertragsfähigkeit genau kontrollieren kann, womit man aber ebensogut ein interesselos gewordenes Konto jederzeit aufgeben und dem Stammkonto wieder zuführen kann, ohne daß der Gesamtmechanismus einen Augenblick stockt oder unklar wird: das ist auch ein Vorzug dieser Buchführungsart, welcher sie weit über alle anderen hinaushebt.

Besondere Konten für die Eingänge aus Rezeptur und Handverkauf, für die gewöhnlichen Arbeiten im Laboratorium, für Mietseinnahmen, Gehaltzahlungen, Spezialitäten u. s. w., wie andere empfohlen haben, sind meines Erachtens überflüssige Vermehrung der Buchführungsarbeit. Ihr Nutzen, nämlich laufende Übersicht über diese einzelnen Unterabteilungen unserer Einnahmen und Ausgaben,

wird durch die Gruppeneinteilung in den Nebenbüchern viel klarer und bequemer, und zwar ganz nebenbei erreicht.

Die tägliche und monatliche Arbeit.

Die Führung der Nebenbücher, bei Gelegenheit der täglichen Kassenleerung, erfordert wenige Minuten täglich, sobald erst alles eingerichtet ist. Verfasser dieses Artikels verfährt dabei nach folgendem, feststehendem Schema (innerhalb der Umfassungslinie):

Erklärung:					Einzutragen in:
	Datum	1./10. 1903			
1. Nachtaxierte, rabattierte Rezepte	**Konto R.**	8·58			Umsatz-Tagebuch
2. Nachtaxierte Handverkaufzettel	**H.**	8·15	16·73		Umsatz-Tagebuch
3. Barrezeptur	**Bar R.**	21·35			Umsatz-Tagebuch
4.	**H.**	27·30	48·65	M. 48·65	Umsatz-Tagebuch
5.	**Total R.**	29·93			Umsatz-Tagebuch
5.	**H.**	35·45	65·38		Umsatz-Tagebuch
6. Eingang laut Rechnungstagebuch	**+ R.-T.-B.**		12·50		
7. Extraeinnahmen in der Apotheke	**sonst:** Miete N. N.		50·—		Kladde
	1 Untersuchung		3·—		Kladde
				„ 65·50	
8.	. . . . Sa.			M. 114·15	
9. Kleine Ausgaben in der Apotheke	**— Ausg.Buch**		3·75		
10. Extraausgaben in der Apotheke	**sonst:** Hilfsvereinsbeitr.		3·—		Haush.-Buch
	Zeitungsgeld		2·50		Gesch.-Unk.-B.
				„ 9·25	
11. Entnommener Betrag	**Ap.-Kasse**			M. 104·90	
12. Summe der direkt in die Hauptkasse geflossenen Einnahmen, lt. Kladde	**+ Einn. Kl.**			„ 100·—	Kladde
13. Gestrige Schlußsumme	**Alter Bestand**			„ 273·28	
14.	. . . . Sa.			M. 478·18	
15. Summen der aus der Hauptkasse gemachten direkten Ausgaben laut betr. Nebenbücher	**— Ausg. Kl.**	-·—			
16.	**Eink. B.**	52·50			Eink.-Buch
17.	**G. U. B.**	125·—			Gesch.-Unk.-B.
18.	**Hh. B.**	108·—		„ 285·50	Haush.-B.
19. Betrag des Gesamtkassenbestandes	**Neuer Bestand:**			M. 192·68	

Nachdem 1, 2 und 3 festgestellt und eingetragen sind, zählt man die Tageskasse und trägt den Befund in 11 ein. Hierauf stellt man 9 und 10 fest, addiert beide Beträge zu 11 und erhält so 8. Nun wird 6 und 7 ermittelt, die Summe beider von 8 abgezogen und dadurch die Summe 3 + 4 erhalten; durch Abzug von 4 natürlich auch 3 und durch Addition von 1 + 3 und 2 + 4 die Zahlen für 5.

Nunmehr wird aus der Kladde 12 festgestellt, dieser Betrag nebst 13 zu 11 addiert ergibt 14. Hiervon subtrahiert die Summe der aus Kladde und sonstigen Nebenbüchern zu entnehmenden 15 bis 18 liefert den heutigen Soll-Kassenbestand, der mit dem festgestellten Ist-Bestande stimmen muß. Die prompte tägliche Besorgung dieser kleinen, sehr bald geläufigen Arbeit bildet die Unterlage der gesamten, geordneten Buchführung.

Durch dies geringe Zeitopfer gewinnt man am Ende des Monats fix und fertig das Material zum Monatsabschluß im Kassabuch. Die Übertragung aus den Nebenbüchern in die Kladde, aus dieser ins Kassabuch und die Eintragung aus diesem in das Hauptbuch erfordert hochgerechnet einen halben Tag Arbeit, wohlgemerkt wenn man die Zahl der Konten möglichst beschränkt hält und nicht nachlässig im kleinen (in den Nebenbüchern!) gewesen ist. Fehler suchen kostet allerdings mehr Zeit.

VII. Der Jahresabschluß des Hauptbuches.

Nachdem sich durch die zwölf Monatsabschlüsse des Kassabuches und einzelne Eintragungen mittels Journal die Konten im Hauptbuch gefüllt haben, und man sich von Zeit zu Zeit (zuerst monatlich, später bei gewonnener Sicherheit alle 2—3 Monate) durch Rohbilanzen von der Richtigkeit der Bücher überzeugt hat, kommt es nach dem Jahresschluß zum Abschluß des Hauptbuches, und damit verbunden zur Gewinn- und Verlustberechnung, sowie zur erneuten Feststellung des Vermögenswertes, der Jahresinventur.

Jahresschulden.

Man beginnt diese Arbeit nicht eher, als bis die zu erwartenden, wegen des Schlußtermins für die Steuererklärung nötigenfalls rechtzeitig einzufordernden Rechnungen von Lieferanten, Handwerkern etc. aus dem verflossenen Jahre sämtlich eingegangen sind. Die Fortführung der Nebenbücher und des Kassabuches wird dadurch nicht gehindert; nur die Eintragungen ins Hauptbuch müssen bis zur Vollendung des Jahresabschlusses ausgesetzt werden.

1. Zunächst trägt man die schuldigen Jahresrechnungen, soweit sie in die Nebenbücher gehören, in dieselben ein genau wie bei der Zahlung im Laufe des Jahres, und zwar hinter dem abgeschlossenen Dezember unter der Überschrift „Jahresnachtrag", sie auf die einzelnen Konten nebst Unterabteilungen verteilend, und zuletzt die Summen ziehend, wie beim Monatsschlusse. Die übrigen Rechnungen ordnet man, bezw. man zerlegt sie in Anteile nach den betreffenden Konten und stellt für jedes einzelne Konto einen solchen Jahresnachtrag zusammen. Nunmehr bucht man im Journal folgendermaßen:

Per? Debitoren.

An Diverse Kreditorenkonto.

1. Per Hauskonto.

31./12. Laut Jahresnachtrag s. Hausbuch Fol. . . . . M. . . . .

2. Per Warenkonto.

31./12. Laut Jahresnachtrag s. Einkaufsbuch Fol. . . . . M. . . . .

u. s. f. durch alle am Jahresnachtrag beteiligten Konten. Schließlich summiert man und trägt ins Hauptbuch ein:

a) auf dem Diverse Kreditorenkonto (rechts!).

31./12. Per? Debitoren s. Journal Fol. . . . . M. (die Gesamtsumme)

b) auf den einzelnen beteiligten Konten (links!).

31./12. An Diverse Kreditorenkonto s. Journal Fol. . . . M. (die betr. Einzelbeträge)

Zahlungen für vorjährige Rechnungen werden von Neujahr ab nicht mehr in den Nebenbüchern gebucht, sondern sämtlich in der Kladde, und zwar für das Diverse Kreditorenkonto (Krd.).



Jahresforderungen.

2. Nun stellt man ebenso alle aus dem Vorjahre übrigen eigenen Forderungen an andere zusammen und bucht dieselben gruppiert im Journal folgendermaßen:

Per Diverse Debitorenkonto.

An ? Kreditoren

1. An Warenkonto.

31./12. Summa der Arzneirechnungen pro 1903 laut Jahresrechnungsbuch Fol. . . . . M. . . . .
Anderweitige Forderungen:
(zu spezifizieren unter Hinweis auf das Kassabuch) . . . . in Summa „ . . . . M. . . . .

2. An Auslagenkonto.

31./12. Rückständige Auslagen für N. N. s. Kassabuch Fol. M. . . . .
etc. . . . . „ . . . . M. . . . .

3. An Zinsenkonto

u. s. f. durch alle beteiligten Konten. Die schließliche Eintragung ins Hauptbuch *a)* auf Diverse Debitorenkonto, *b)* auf die einzelnen anderen beteiligten Konten ganz wie vorstehend.

Ausgleichung der Konten.

3. Führt man ein Konto für Spekulations- oder Kommissionsartikel, so stellt man nun fest, wieviel von diesen Artikeln das eigene Warenlager, die eigene Haushaltung empfangen hat? und bucht folgendermaßen im Journal (beispielsweise):

Per 2 Debitoren.

An Kommissionskonto.

1. Per Warenkonto.

31./12. Glycerin. pur (s. Belag . . . . .)
1903 bezogen . . . 500 *kg*
abgegeben . . . . 450 *kg*
selbst übernommen 50 *kg* à 1·00 . . . . . . M. 50·—
Chin. sulfuric. (s. Belag . . . . .)
1903 bezogen etc. . . . . „ 200·— M. 250·—
(u. s. f. durch die einzelnen Artikel).

2. Per Haushaltungskonto.

31./12. Kaffee (s. Belag . . . . .)
1903 bezogen etc. wie oben bei 1 . . . . . . M. . . . . . .
Zucker (s. Belag . . . . .)
1903 bezogen etc. . . . . „ . . . . . . „ 350·—
(u. s. f. durch die einzelnen Artikel).

Per 2 Debitoren. — Summe M. 550·—

Die Eintragung ins Hauptbuch wie ad 1. und 2.

4. Es folgt die Ausgleichung zwischen Wirtschaftsvorräten und Geschäftsbedarf:

Per Warenkonto.

An Haushaltungskonto.

31./12. Zu Geschäftszwecken wurde 1903 aus der Haushaltung entnommen (Spezifikation):

in Summa M. . . . . . .

5. sowie diejenige zwischen Geschäft und Haus einerseits und dem Haushaltungsbedarf anderseit folgendermaßen:

Per Haushaltungskonto.

An 2 Kreditoren.

1. An Warenkonto.

31./12. Zu Haushaltungszwecken 1903 aus den Geschäftsvorräten entnommen (laut Spezifikation) . . . M. . . . . . .

2. An Hauskonto.

31./12. Zu gleichen Zwecken schreibe ich diesem Konto gut den Mietswert der Privatwohnung 1903 . . . . „ . . . . . .

An 2 Kreditoren. — Summa M. . . . . . .

6. Ausgleichung zwischen Haus und Haushaltung einerseits und dem Geschäftsbedarf andererseits:

Per Geschäftsunkostenkonto.

An 2 Kreditoren.

1. An Hauskonto.

31./12. Zu Geschäftszwecken schreibe ich diesem Konto gut den Mietswert der Geschäftsräume 1903 . . . M. . . . . . .

2. An Haushaltungskonto.

31./12. Desgleichen die freie Station für das Geschäftspersonal (eine Person à M. . . . . .) 1903 . . . . „ . . . . . .

An 2 Kreditoren. — Summa M. . . . . . .

Verteilung von Sammelkonten.

7. Behufs Verteilung eines etwa geführten Abgabenkontos, zugleich als Beispiel für alle ähnlichen sogenannten Sammelkonten:

Per 3 Debitoren.

An Abgabenkonto.

1. Per Hauskonto.

31./12. Gebäudesteuer 1903 . . . . M. . . . . .
Einkommensteuer do. halb . . . . „ . . . . . .
Kommunalsteuer do. halb . . . . „ . . . . . . M. . . . . . .

2. Per Geschäftsunkostenkonto.

31./12. Gewerbesteuer 1903 . . . . M. . . . . .
Einkommensteuer do. halb . . . . „ . . . . . .
Kommunalsteuer do. halb . . . . „ . . . . . . M. . . . . . .

3. Per Haushaltungskonto.

31./12. Klassensteuer des Hausmädchens . . . . „ . . . . . .

Per 3 Debitoren. — Summa M. . . . . . .

Diese Beispiele genügen, um zu zeigen, wie man sämtliche Konten des Hauptbuches durchgeht und nach Erfordern auf andere verteilt oder untereinander ausgleicht.

Jahresinventur.

Nachdem dies geschehen, wird die neue Inventur gemacht, indem man die Positionen der vorigen Inventur Nummer für Nummer durchgeht, an der Hand des Hauptbuches die etwa damit vorgegangenen Wertveränderungen und schließlich den neuen Wert am Jahresschluß feststellt, den man dann, wie das erstemal,

in das Inventurbuch einträgt, zuerst die Aktiva mit abschließender Summe, sodann desgleichen die Passiva.

Dabei ist für die Aktiva in Erinnerung zu bringen, daß von dem vorigen Inventurwert des Hauses, der Utensilien, des Mobiliars, der Bibliothek etc. die bei der Anfangsinventur ermittelten Prozente abgeschrieben und sodann die aus den Nebenbüchern zu ermittelnden Neuanschaffungen zugeschrieben werden müssen. Die Wertpapiere (Effekten) sind nach dem Kurs am Jahresschluß neu zu spezifizieren. Von etwaigen, nicht in das Warenlager übernommenen Beständen an Spekulations-, Kommissions- oder Fabrikationsartikeln sind besondere Inventuren aufzunehmen und entweder spezifiziert oder summarisch (mit Hinweis auf den Belag) im Inventurbuch aufzuführen. Für die Position „Diverse Debitoren" gelten dieselben Weisungen wie bei der Anfangsinventur.

Bei den Passivis ist zu erinnern, daß — immer an der Hand des Hauptbuches — auf dem Konto der Hypothekgläubiger etwaige im Laufe des Jahres erfolgte Rückzahlungen abzuschreiben sind; — daß auf dem Konto der Ehefrau die anfangs festgesetzten Prozente von der Mobiliarausstattung abgeschrieben und für etwaige ihr (oder Kindern) gehörige Wertpapiere die Kursänderungen berücksichtigt werden müssen; — endlich daß bei den „Diverse Kreditoren" nur die im Journal (zu Anfang des Jahresabschlusses) ermittelte Summe der Restschulden aus dem Vorjahre einzustellen ist; etwaige Reste aus früheren Jahren sind ja bereits gebucht.

Durch Abzug der Passiva von den Aktivis erhält man den neuen Kapitalsaldo, der wieder zu unterzeichnen ist.

Hierauf werden, wie zu Anfang, die neuermittelten einzelnen Teilwerte des Aktiv- und Passivvermögens auf den betreffenden Konten des Hauptbuches eingetragen, jetzt aber als Saldo, daher umgekehrt wie zu Anfang: nämlich die Aktivwerte rechts als Kredit-, die Passivwerte links als Debetposten; unter den letzteren auch der neue Kapitalsaldo auf dem Kapitalkonto. Und nun addiert man beide Seiten jedes Kontos. Die Differenz stellt den Gewinn oder Verlust dar, welchen der durch das Konto dargestellte Teilwert des Vermögens unter unserer Verwaltung im verflossenen Jahre erfahren hat.

Gewinn- und Verlustkonto.

Dieses wichtigste Resultat der Buchführung wird mit Hilfe des Journals schriftlich fixiert. Zunächst überschreibt man im Hauptbuch ein neues Seitenpaar mit dem Titel „Gewinn- und Verlustkonto" und notiert dann im Journal, wiederum unter Anleitung jedes einzelnen Kontos im Hauptbuche, zuerst die Gewinne, dann die Verluste, ihre Entstehung kurz mit Worten erläuternd, in folgender Weise:

Per ? Debitoren.

An Gewinn- und Verlustkonto.

1. Per Hauskonto.

31./12.	Mietsertrag des Hauses 1903		
	a) bar von Mietern	M.	
	b) durch Gutschrift für Geschäftsräume . . .	„	
	Für Privatwohnung	„	
	Für verkauftes altes Baumaterial	„	
	Entschädigung für Brandschaden	„	M. . . . . . .
	Davon ab für:		
	Bauten und Reparaturen	M.	
	Steuern und Lasten	„	
	Abschreibung . . . . %	„	„ . . . .
		Gewinn auf diesem Konto	M. . . . . . .

2. Per Warenkonto.

31./12.	Bruttoeinnahme des Apothekengeschäftes 1903 . .	M.	
	ab für Waren	„	
		Bruttogewinn des Apothekengeschäftes	M. . . . . . .

3. Per Kommissionskonto.

31./12. Glycerin bezogen 1903 (s. Beleg . . . .) für . . . M. . . . . . .
abgegeben an andere für . . . . M. . . . . . .
selbst übernommen für . . . . „ . . . . . . „ . . . . . .
Gewinn durch Kommissionsgebühr M. . . . . . .

u. s. f. durch alle Konten, welche einen Gewinn aufweisen. Haus- und Warenkonto werden unter geordneten Verhältnissen immer darunter sein; ob auch das Zinsenkonto? hängt von den Vermögensverhältnissen ab; oftmals wird es wohl auf der anderen Seite figurieren. Das Effektenkonto kann, trotzdem wir vielleicht ein Wertpapier anzukaufen in der Lage gewesen sind, auch im Verlustkonto stehen, wenn die Kurse stark gefallen sind. Denn der Zugang unseres Bestandes an Wertpapieren ist an sich kein Gewinn auf diesem Konto, sondern nur eine Mehrung seines Inventurwertes, wie es die Beschaffung eines neuen Dampfapparates für unser Utensilienkonto sein würde.

Unter diesen „gewinnaufweisenden“ Konten kann sich — scheinbar widerspruchsvoller Weise — eines befinden, welches tatsächlich einen Verlust erlitten hat. Wenn nämlich das in unserer Hand befindliche Kapital eines unserer Gläubiger einen Verlust, i. e. eine Wertminderung erfährt, so sind wir demselben von Stund an um ebenso viel weniger schuldig, das eigene Vermögen hat dadurch also einen Gewinn. Beispielsweise könnte es hier weiter heißen:

4. Per meine Ehefrau.

31./12. Wert ihres Eingebrachten laut voriger Inventur
s. Inv.-Buch Fol. . . . . M. 11.600·—
Heutiger Wert desselben (zufolge Abschreibung am Ausstattungswert und Kursverlust ihrer Wertpapiere) laut Spezifikation Inv.-Buch Fol. . . . . . „ 11.250·—
Verlustdifferenz zu meinen Gunsten M. 350·—

Umgekehrt wird man bei jeder Wertvergrößerung eines fremden Kapitals dem betreffenden Gläubiger mehr schuldig; das eigene Vermögen erleidet also einen entsprechenden Verlust.

Auf diese einfache Weise erklärt sich gleich hier der anscheinend grelle Widerspruch am Ende jedes Jahresabschlusses, wo der Reingewinn des verflossenen Jahres als Verlust (auf dem Kapitalkonto) figuriert. Nach dem Grundgedanken der ganzen Buchführung ist das eigene Vermögen auch einer von unseren Gläubigern, und zwar je besser wir situiert sind, ein umso bedeutenderer, für dessen Rechnung wir als Verwalter tätig sind. Den Reingewinn liefern wir an diesen Gläubiger, dessen Konto „Kapitalkonto“ heißt, am Jahresschluß ab, folglich ist der abgelieferte Reingewinn für uns, den Verwalter, buchmäßig ein Verlust.

Nachdem die Gewinne sämtlich aufgezeichnet sind und zuletzt die Summe derselben untergesetzt ist, folgen ebenso die Verluste der Reihe nach, durch alle Verlust aufweisenden Konten hindurch.

Per Gewinn- und Verlustkonto.
An ? Kreditoren.

1. An Utensilienkonto.

31./12. Verlust durch Abschreibung, 5% von . . . . M. . . . . . .
do. durch Reparaturen (i. e. Gesamtaufwand für das Geschäftsinventar, abzüglich des in der Inventur aufgeführten Betrages für (zugeschriebene) Neuanschaffungen . . . . „ . . . . . .
Verlust auf diesem Konto M. . . . . . .

ebenso: Mobiliar- und Bibliothekkonto.

4. An Kleiderkonto.

31./12. Verlust durch Abnutzung, gleichwertig mit den Neuanschaffungen und Reparaturen . . . . M. . . . . .



5. An Geschäftsunkostenkonto.

31./12. Verlust durch Barausgaben in Summa . . . . . M. . . . . . .
„ durch Gutschrift an andere Konten . . . „ . . . . . .
Summa M. . . . . . .
ab Lehrgeld von N. N. . . . . „ . . . . . .
Verlust auf diesem Konto M. . . . . . .

ebenso: Haushaltungs- und Privatkonto.

8. An Zinsenkonto.

31./12. Ausgegebene Zinsen 1903:
. . . . % von M. . . . . . . an N. N. . . . . M. . . . . . .
. . . . % von „ . . . . . . an X. Y. . . . . „ . . . . . .
Leibrente an A. Z. . . . . „ . . . . . .
Lebensversicherungsprämie . . . . „ . . . . . .
Versessene Kouponzinsen beim Ankauf von Wertpapieren . . . . „ . . . . . .
M. . . . . . .
ab: eingenommene Zinsen 1903:
von Wertpapieren . . . . M. . . . . . .
„ Kapitalien . . . . „ . . . . . .
„ der Sparkasse . . . . „ . . . . . . „ . . . . . .
Verlust auf diesem Konto M. . . . . . .

9. An Effektenkonto.

31./12. Wert der Effekten laut voriger Inventur, s. Inv.-Buch Fol. . . . . M. . . . . . .
Zugang durch Ankauf, zum Tageskurs siehe . . . . „ . . . . . .
do. durch Belegung in der Sparkasse . . . . „ . . . . . .
M. . . . . . .
Kurswert am heutigen Tage . . . . „ . . . . . .
Verlust durch Kursdifferenz M. . . . . . .

10. An Diverse-Debitorenkonto.

31./12. Von den ausstehenden Forderungen wurde als aussichtslos aufgegeben (s. Inv.-Buch Fol. . . . .) . M. . . . . . .
als Rabatt und Diskonto in Abzug gebracht (s. Jahresrechnung Fol. . . . .) . . . . „ . . . . . .
Verlust auf diesem Konto M. . . . . . .

u. s. f. durch alle verlustaufweisenden Konten. Die Summe der bisherigen Verlustbeträge, von derjenigen der Gewinne abgezogen, liefert als Differenz:

15. An Kapitalkonto.

31./12. Den Reingewinn des Jahres 1903 als Verlust auf diesem Konto M. . . . . . .

Ist der Jahresschluß richtig gemacht, dann stimmt dieser Reingewinn genau überein mit der Differenz zwischen dem vorigen und heutigen Inventurwerte des Kapitals.

Abschluß der Konten.

Sämtliche Gewinn- und Verlustposten werden nun wie immer ins Hauptbuch eingetragen, Gewinne links (Debetseite), Verluste rechts (Kreditseite), wodurch natürlich die bisherige Differenz zwischen den Summen der beiden Seiten eines Kontos ausgeglichen wird. Man setzt nun die beiderseits übereinstimmende Summe unter jedes Konto, schließt dasselbe für das verflossene Jahr damit ab und trägt den Saldo auf der entgegengesetzten Seite des Hauptbuches als Saldovortrag für das neue Jahr wieder vor, womit der neue Jahrgang der Buchführung eröffnet ist.

Jahresbilanz.

Als letzte Arbeit folgt nach altem Herkommen die Aufstellung der Bilanz im Inventurbuch, welche in einer schematischen Wiederholung sämtlicher Saldi der neuen Inventur — der Aktiva unter der Überschrift „Debitoren", der Passiva unter Überschrift „Kreditoren" — besteht, jedoch mit dem Unterschied, daß hierbei das neuermittelte „Kapital" als Passivsaldo mit eingestellt wird, so daß die beiden Summen der „Debitoren" und „Kreditoren" einander gleichen. Datum und Namensunterschrift auch unter dieser „Bilanz" bilden den Schluß der ganzen Jahresabschlußarbeit.

Rückblick auf den Nutzen.

Diese jährliche Arbeit ist allerdings keine ganz gering anzuschlagende, ihr Nutzen ist aber auch sehr groß. Ganz abgesehen davon, daß man für sich selbst und jeden andern — auch für einen Nichtapotheker, was im Todesfalle für Weib und Kind sehr wichtig werden kann — eine sichere Unterlage zur Wertschätzung des Vermögensstandes in jedem Augenblicke schafft, wird man durch die Arbeit selbst gezwungen, stets über alle einzelnen, auch die kleinsten Teile von Hab und Gut auf dem Laufenden zu bleiben. Ein Schlendrian ist dabei unmöglich.

Für das laufende Geschäft wird der Apotheker von den Nebenbüchern den meisten Nutzen haben. „Diese werden ja aber," könnte man fragen, „fast in derselben Form schon allenthalben geführt; weshalb also der weitere Umstand eines Kassabuches, Journals, Inventur- und Hauptbuches?" Als Antwort die Gegenfrage: „Wie sind jene Bücher aber oftmals geführt worden?" Eingegliedert in den Rahmen der Doppelbuchführung müssen sie ordentlich und regelmäßig weitergeführt werden; sonst stimmt der Monats- und Jahresabschluß nicht. Da ist der eine Nutzen dieses „weiteren Umstandes", den sich keiner wieder entgehen läßt, der ihn erst kennen gelernt hat.

Und dann: wollte man sich ohne fortgesetzte geordnete Buchführung allein mit Hilfe der Nebenbücher, welche ja das erste Material dazu liefern, am Jahresschluß ein so klares Bild von dem Vermögensstande und von dem Nutzen entwerfen, womit man auf diesem und jenem Teile des Arbeitsfeldes gewirkt hat, man würde das Drei- und Mehrfache derjenigen Zeit und Mühe gebrauchen, welche der Jahresabschluß dieser Art von Buchführung erfordert. Wer ohne geordnete Buchführung seine Selbsteinschätzung besorgt hat, wird das bestätigen können.

Jeder Apotheker, der sich das Buchführen erst zu eigen gemacht hat, dem die anfangs toten Zahlen erst ohne viel Nachdenken und Deuten zu reden beginnen, sobald er hineinblickt, der wird zugeben, daß das im Eingang Gesagte nicht zu viel behauptet: es sähe heute anders aus in der sozialen Gesamtlage unseres Standes, wenn der Apotheker immer ordnungsmäßig Buch geführt und nicht so lange mit Mohrscher Geringschätzung auf diese Arbeit herabgeblickt hätte.

Dr. G. Hartmann.

Apothekengesetzgebung. Die Rechte und Pflichten des deutschen Apothekers werden in allgemein gewerblicher Beziehung durch die Gewerbeordnung, in medizinalpolizeilicher Beziehung durch die Medizinal- oder Apothekerordnungen, in kaufmännischer Beziehung durch das Handelsgesetzbuch bestimmt. Überschreitungen der pharmazeutischen Berufspflichten ahndet das Reichs-Strafgesetz, dem der Apotheker auch bezüglich aller übrigen, von ihm begangenen strafbaren Handlungen untersteht.

I. Gewerbeordnung. Die deutsche Gewerbeordnung (die jetzt das Datum vom 9. August 1899 trägt) enthält drei, den pharmazeutischen Beruf von den kaufmännischen Gewerben scharf sondernde Bestimmungen. Die erste setzt fest, daß der Apotheker das Recht zur Ausübung seines Berufs erst durch eine Approbation erwirbt, welche auf Grund eines Befähigungsnachweises erteilt wird.

„Einer Approbation, welche auf Grund eines Nachweises der Befähigung erteilt wird, bedürfen Apotheker . . . .“ (§ 29, Al. *a* der G.-O.)

„Der Bundesrat bezeichnet, mit Rücksicht auf das vorhandene Bedürfnis, in verschiedenen Teilen des Bundesgebietes die Behörden, welche für das ganze Bundesgebiet gültige Approbationen zu erteilen befugt sind, und erläßt die Vorschriften über den Nachweis der Befähigung. Die Namen der Approbierten werden von der Behörde, welche die Approbation erteilt, in den vom Bundesrate zu bestimmenden amtlichen Blättern veröffentlicht.“

„Personen, welche vor Verkündigung dieses Gesetzes in einem Bundesstaate die Berechtigung zum Gewerbebetrieb als Apotheker bereits erlangt haben, gelten als für das ganze Bundesgebiet approbiert.“ (§ 29, Al. *b* und *d.*)

Die zweite hebt auch den approbierten Apotheker aus dem allgemeinen Rahmen der unbeschränkten Gewerbsausübung, der Niederlassungsfreiheit, heraus und weist ihn in die medizinalpolizeilicherseits hier gezogenen Schranken. „Apotheker, welche eine solche Approbation erlangt haben, sind innerhalb des Bundesgebietes in der Wahl des Orts, wo sie ihr Gewerbe betreiben wollen, vorbehaltlich der Bestimmungen über die Errichtung und Verlegung von Apotheken nicht beschränkt.“ (§ 29, Al. *c* der G.-O.) Die dritte Bestimmung endlich gibt den Verwaltungsbehörden das Recht zum Erlaß von Arzneitaxen. „Taxen für die Apotheker können durch die Zentralbehörde festgesetzt werden, Ermäßigungen derselben durch freie Vereinbarung sind jedoch zulässig.“ (§ 80 der G.-O.) Die Sonderstellung des Apothekers spricht sich außerdem in § 41, Al. 2 der G.-O. aus, lautend: „In Betreff der Berechtigung der Apotheker, Gehilfen und Lehrlinge anzunehmen, bewendet es bei den Landesgesetzen.“

Die vom Bundesrat zu erlassenden Vorschriften über die Erwerbung der Approbation sind niedergelegt in der Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 5. März 1875 (Zentralblatt pag. 167). Die Approbation wird erteilt auf Grund einer Prüfung, welche an einer deutschen Universität oder an einer der in der obigen Bekanntmachung, beziehungsweise ihren Nachträgen genannten polytechnischen Hochschulen abgelegt wird und zu der die Zulassungsbedingungen die folgenden sind:

§ 4. Die Zulassung zur Prüfung ist bedingt durch den Nachweis:

1. der erforderlichen wissenschaftlichen Vorbildung. Der Nachweis ist zu führen durch das von einer als berechtigt anerkannten Schule, auf welcher das Latein obligatorischer Lehrgegenstand ist, ausgestellte wissenschaftliche Qualifikationszeugnis für den einjährig-freiwilligen Militärdienst. Außerdem wird zur Prüfung nur zugelassen, wer auf einer anderen als berechtigt anerkannten Schule dies Zeugnis erhalten hat, wenn er bei einer der erstgedachten Anstalten sich noch einer Prüfung im Latein unterzogen hat und auf Grund derselben nachweist, daß er auch in diesem Gegenstande die Kenntnisse besitzt, welche behufs Erlangung der bezeichneten Qualifikation erfordert werden;
2. der nach einer dreijährigen — für die Inhaber eines zum Besuche einer deutschen Universität berechtigenden Zeugnisses der Reife zweijährigen — Lehrzeit vor einer deutschen Prüfungsbehörde abgelegten Gehilfenprüfung und einer dreijährigen Servierzeit, von welcher mindestens die Hälfte in einer deutschen Apotheke zugebracht sein muß;
3. eines durch ein Abgangszeugnis als vollständig erledigt bescheinigten Universitätsstudiums von mindestens drei Semestern.

Dem Besuche einer Universität steht der Besuch der pharmazeutischen Fachschule bei der herzoglich braunschweigischen polytechnischen Schule (Kollegium Karolinum), sowie der Besuch der polytechnischen Schulen zu Stuttgart, Karlsruhe und Darmstadt gleich.

Diese Bestimmungen präzisieren somit als gesetzlich geforderte Vorbildung des deutschen Apothekers: das Schulzeugnis für den einjährig-freiwilligen Militärdienst, eine dreijährige (ausnahmsweise zweijährige) Lehrzeit und ein dreisemestriges Universitätsstudium.

Die Prüfung zerfällt nach § 5 in die fünf Abschnitte: I. die Vorprüfung; II. die pharmazeutisch-technische Prüfung; III. die analytisch-chemische Prüfung; IV. die pharmazeutisch-wissenschaftliche Prüfung; V. die Schlußprüfung. Die Prüfungsgebühren betragen 140 Mark.

Zur Erteilung der Approbation als Apotheker für das Reichsgebiet sind befugt: die Zentralbehörden derjenigen Bundesstaaten, welche eine oder mehrere Landesuniversitäten haben, mithin zur Zeit die zuständigen Ministerien in Preußen, Bayern,

Sachsen, Württemberg, Baden, Hessen, Mecklenburg-Schwerin, in Gemeinschaft die Ministerien des Großherzogtums Sachsen-Weimar und der sächsischen Herzogtümer, das herzogl. braunschw. Ministerium und der Oberpräsident von Elsaß-Lothringen.

Die der Approbationsprüfung vorangehende Gehilfenprüfung wird geregelt durch die Bekanntmachung betreffend die Prüfung des Apothekergehilfen vom 13. November 1875, deren wesentlichste Bestimmungen die folgenden sind:

[1]„Die in dem § 29 bezeichneten Approbationen können von der Verwaltungsbehörde nur dann zurückgenommen werden, wenn die Unrichtigkeit der Nachweise dargetan wird, auf Grund deren solche erteilt worden sind, oder wenn dem Inhaber der Approbation die bürgerlichen Ehrenrechte aberkannt sind; im letzteren Falle jedoch nur für die Dauer der Aberkennung." (§ 53 der G. O.)

Die Prüfungsbehörden für die Gehilfenprüfung bestehen aus einem höheren Medizinalbeamten als Vorsitzenden und zwei Apothekern, von denen mindestens einer am Sitze der Behörde als Apothekenbesitzer ansässig sein muß.

Die Prüfungen werden in der zweiten Hälfte der Monate März, Juni, September und Dezember jeden Jahres an den von dem Vorsitzenden der im § 1 bezeichneten Aufsichtsbehörde festzusetzenden Tagen abgehalten.

Die Anträge auf Zulassung zur Prüfung sind seitens des Lehrherrn bei dem gedachten Vorsitzenden spätestens bis zum 15. des vorhergehenden Monats einzureichen.

Der Meldung zur Prüfung sind beizufügen:

1. das Zeugnis über den in § 4, Nr. 1 der Bekanntmachung vom 5. März 1875 geforderten Nachweis der wissenschaftlichen Vorbildung;
2. das von dem nächstvorgesetzten Medizinalbeamten (Kreisphysikus, Kreisarzt u. s. w.) bestätigte Zeugnis des Lehrherrn über die Führung des Lehrlings, sowie darüber, daß der letztere die vorschriftsmäßige dreijährige — für den Inhaber eines zum Besuche der Universität berechtigenden Zeugnisses der Reife, zweijährige — Lehrzeit zurückgelegt hat, oder doch spätestens mit dem Ablauf des betreffenden Prüfungsmonats zurückgelegt haben wird;
3. das Journal, welches jeder Lehrling während seiner Lehrzeit über die im Laboratorium unter Aufsicht des Lehrherrn oder Gehilfen ausgeführten pharmazeutischen Arbeiten fortgesetzt führen, und welches eine kurze Beschreibung der vorgenommenen Operationen und der Theorie des betreffenden chemischen Prozesses enthalten muß (Laborations-Journal).

Die Prüfung zerfällt in die drei Abschnitte: 1. die schriftliche Prüfung, 2. die praktische Prüfung und 3. die mündliche Prüfung.

Als Prüfungsgebühren sind 24 Mark zu entrichten.

Für die gesamte Prüfung sind zwei Tage bestimmt.

In der Regel dürfen nicht mehr als 4 Examinanden zu einer mündlichen Prüfung zugelassen werden.

Das Nichtbestehen der Prüfung hat die Verlängerung der Lehrzeit um 6 bis 12 Monate zur Folge, nach welcher Frist die Prüfung wiederholt werden muß. Wer nach zweimaliger Wiederholung nicht besteht, wird zur weiteren Prüfung nicht zugelassen.

II. Medizinal- und Apothekerordnungen. Die Reichsgesetzgebung hat bisher nur das pharmazeutische Prüfungswesen (Bekanntmachungen vom 4. März und 13. November 1875), den Verkehr mit Arzneimitteln (kaiserl. Verordnung vom 22. Oktober 1901) sowie die Darstellung, Prüfung und Aufbewahrung der Arzneien (Arzneibuch für das Deutsche Reich, IV. Ausgabe, Berlin 1900) und indirekt der Verkehr mit starkwirkenden Arzneimitteln in den Apotheken und der Verkehr mit Giften in den Bereich ihrer Tätigkeit gezogen und geregelt. Alle übrigen für den Apothekenbetrieb geltenden Vorschriften sind in den Medizinal- oder Apothekerordnungen der Einzelstaaten niedergelegt, als welche zur Zeit noch in Kraft sind:

Preußen: Revidierte Apothekerordnung vom 11. Oktober 1801. Abgeändert durch die Kab.-Ordres vom 7. Juli 1886 und 30. Juli 1894; Apothekenbetriebsordnung nebst Anweisung für die amtliche Besichtigung von Apotheken vom 18. Februar 1902; Bekanntmachung betreffend die Abgabe starkwirkender Arzneimittel in den Apotheken vom 22. Juni 1902; Pol. Verordnung über den Handel mit Giften vom 24. August 1895.

Bayern: Apothekerordnung für das Königreich Bayern vom 27. Jänner 1842, Tit. I und II abgeändert durch die „Königl. Verordnung betreffend die Zubereitung und Feilhaltung von Arzneien" vom 29. Dezember 1900.

Sachsen: Mandat betreffend das Apothekerwesen vom 17. Oktober 1820; Mandat betreffend die Erlernung und Ausübung der Apothekerkunst vom 30. Jänner 1820.

Württemberg: Medizinalordnung vom 16. Oktober 1755. Zum größten Teil außer Wirkung gesetzt durch die königlichen Verordnungen vom 4. Jänner 1843 betreffend die Apothekerberechtigungen und die am 1. Juli 1885 erlassenen Ministerial-Verfügungen: 1. betreffend die Einrichtung und den Betrieb der Apotheken, sowie die Zubereitung und Feilhaltung von Arzneien; 2. betreffend die Vornahme von Apothekenvisitationen; 3. betreffend die Dienstanweisung für die Apothekenvisitatoren. Später erging: Anleitung zur Revision der Apotheken vom 1. Juni 1901.

Baden: Apotheken- und Apothekerordnung vom 28. Juli 1806. Die Abschnitte III bis VI sind ersetzt durch die Verordnung, betreffend den Geschäftsbetrieb in den Apotheken vom 29. Mai 1880 bezw. 11. September 1896.

Hessen: Neue Medizinalordnung für das Großherzogtum Hessen vom 26. Juni 1861. Die Abschnitte I und IV ersetzt durch die königliche Verordnung v. 28. Dezember 1876, ferner Revisionsanweisung vom Jahre 1899.

Auch Braunschweig, Mecklenburg, Oldenburg, die thüringischen Kleinstaaten und die Hansastädte haben je ihre besondere Medizinalverfassung bezw. Apothekerordnung.

In Elsaß-Lothringen besteht keine besondere Apothekerordnung im deutschen Sinne, vielmehr bildet die gesetzliche Grundlage des Apothekerwesens das Gesetz vom 21. Germinal d. J. XI, das seitdem französischer- wie deutscherseits mannigfache Abänderungen erfahren hat. Die Errichtung neuer Apotheken ist nach dem Gesetze vom 14. Juli 1903 nur auf Grund einer Genehmigung des Ministeriums gestattet. Die erteilten Konzessionen sind persönliche. Die Gesetzgebung über den Arznei- und Gifthandel sowie über die Ausbildung und Prüfung der Apotheker ist die gleiche wie im Deutschen Reiche.

Das Apothekerwesen unterliegt in Bezug 1. auf die Bewilligung zur Errichtung und zum Betriebe von Apotheken, 2. auf Befähigung und gewerbliche Stellung des Apothekers und seines Hilfspersonales, 3. auf geeignete Herstellung und Einrichtung der erforderlichen Lokalitäten und 4. auf die gewerbliche Geschäftsführung der staatspolizeilichen Beaufsichtung und Leitung und die Vorschriften hierfür sind in den Apothekerordnungen niedergelegt. Sie stimmen sämtlich darin überein, daß die Errichtung einer neuen Apotheke nur auf Grund einer staatlicherseits zu verleihenden Konzession (Genehmigung) geschehen darf*, weichen indes bezüglich der rechtlichen Natur der verliehenen Konzessionen insofern ab, als in einigen Staaten (Preußen, Bayern, Sachsen, Württemberg, Baden, Elsaß, Hamburg, Braunschweig) nur persönliche, beim Tode oder Ausscheiden des Konzessionars an den Staat wieder zurückfallende Konzessionen, in den anderen Staaten aber solche verliehen werden, welche keiner Rechtsbeschränkung unterliegen. In Hessen werden die neu zu verleihenden Apothekerkonzessionen den Gemeinden zum Betrieb überwiesen, in Lübeck werden sie meistbietend versteigert. Auch die Errichtung von Filialapotheken und Dispensieranstalten in Krankenhäusern, wie die Haltung von ärztlichen Haus- und Notapotheken unterliegt der staatlichen Genehmigung nach Maßgabe der in den Apothekerordnungen der Einzelstaaten niedergelegten besonderen Vorschriften. Filialapotheken werden an Orten konzessioniert, in denen wegen ihrer Entfernung von selbständigen Apotheken das Bedürfnis nach Errichtung eines Arzneiwarendepots sich fühlbar macht, ohne daß indes die für die Existenz einer selbständigen Apotheke erforderlichen Bedingungen vorhanden wären. Die von den Filialapotheken zu fordernden Räumlichkeiten und Ausstattungen dürfen hinter den Anforderungen zurückbleiben, die an selbst-

* Die älteren Apotheken (in Preußen die bis zum Jahre 1810 verliehenen) beruhen auf landesherrlichen Privilegien, denen zum Teil das Recht der Ausschließung innewohnt. Die Apothekerprivilegien sind erwerb- und veräußerlich und können als selbständige (Real-) Gerechtsame in die Grund- resp. Hypothekenbücher eingetragen werden, unterliegen beim Übergange auf einen neuen Erwerber daher auch (in Preußen) dem Immobiliarwertstempel von 1%, während beim Verkauf konzessionierter Apotheken nur ein Stempel von $^1/_2$% zu entrichten ist. (Preuß. Stempelsteuergesetz vom 13. Februar 1896.)



ständige Apotheken gestellt werden. Die Errichtung pharmazeutischer Dispensieranstalten wird größeren Krankenhäusern, Korporationen etc. — neuerdings in Preußen sogar Strafanstalten ohne jede Beschränkung — von Fall zu Fall gestattet, unter der Bedingung, daß dieselben von pharmazeutisch ausgebildetem Personal verwaltet werden und die Abgabe von Arzneien daraus nur an die Insassen des betreffenden Krankenhauses bezw. die Mitglieder der Korporation geschieht. Ärztliche Hausapotheken werden in der Regel nur an Ärzte verliehen, die an Orten wohnen, in denen eine Apotheke nicht besteht. Die Ärzte haben ihre Arzneivorräte aus Apotheken zu entnehmen und bei der Abgabe derselben an das Publikum die für die öffentlichen Apotheken bestehenden Taxen zu beachten.

Die Vorschriften über Einrichtung und Ausstattung der Apotheken gehen im allgemeinen in sämtlichen vorhandenen Apothekerordnungen von denselben Gesichtspunkten aus, wenn sie auch in die Einzelheiten mehrfach voneinander abweichen. Von jeder öffentlichen, selbständigen Apotheke wird in der Regel verlangt, daß sie an Räumlichkeiten zur Zubereitung, Aufbewahrung und Feilhaltung der Arzneien enthalte: eine Offizin, ein Laboratorium, einen Medizinalkeller, eine Materialkammer und einen Kräuterboden, und daß jeder dieser Räume entsprechend gelegen, lediglich seiner speziellen Bestimmung gewidmet und mit allen zu einem ordentlichen Geschäftsbetriebe notwendigen Gerätschaften von angemessener Beschaffenheit und in hinreichender Anzahl versehen sei. Die Vorschriften über den pharmazeutischen Geschäftsbetrieb umfassen die sogenannten pharmazeutischen Berufspflichten, als deren allgemeinste und wesentlichste in allen Apothekerordnungen wiederkehren:

1. Die Verpflichtung, sämtliche in den amtlichen Series zum Arzneibuche bezeichneten oder sonst gebräuchlichen Arzneimittel in der von dem Arzneibuche geforderten Beschaffenheit jederzeit vorrätig zu halten, sowie alle weiteren von einem Arzte geforderten Arzneimittel herzustellen bezw. zu beschaffen;

2. Sorge dafür zu tragen, daß jede Arznei nach ärztlicher Ordination sofort zubereitet und abgegeben wird, sofern dafür Zahlung oder Garantie einer solchen geleistet wird oder der Fall ein dringlicher ist;

3. im Falle ein Arzt größere Gaben eines Arzneimittels als die Höchstgabentabelle des Arzneibuchs als die höchsten bezeichnet, ohne Hinzufügung eines Ausrufungszeichens verordnet, sich über die Zulässigkeit der Abgabe der Dosis mit dem verordnenden Arzte oder eventuell einem anderen (dem Medizinalbeamten) zuvor zu benehmen;

4. starkwirkende Arzneimittel nur auf Verordnung eines approbierten Arztes (Zahnarzt, Tierarzt) abzugeben, sowie bei der Repetition von Rezepten, welche eines der genannten Mittel enthalten, die hierüber bestehenden, in allen Bundesstaaten gleichlautenden, besonderen Vorschriften zu beachten;

5. jede auf ärztliche Verordnung angefertigte Arznei mit der vom Arzte gegebenen Gebrauchsanweisung, dem Namen des Patienten, dem Datum und der Firma der Apotheke (in Preußen auch mit dem Namen des Anfertigers der Arznei) zu versehen;

6. bei der Feststellung der Arzneipreise die von der Landesregierung auf Grund des § 80 der Gewerbeordnung erlassene Arzneitaxe zur Richtschnur zu nehmen bezw. nicht zu überschreiten.

Endlich wird in einzelnen Betriebsordnungen dem Vorsteher der Apotheke das Wohnen im Apothekergebäude zur Pflicht gemacht. In allen Apothekerordnungen wird bestimmt, daß die Apotheken periodischen Revisionen (s. pag. 96) zu unterziehen sind, die ein Urteil begründen sollen, ob der Zustand der ganzen Apotheke, der Vorrat und die Beschaffenheit der Arzneiwaren, sowie die darin ausgeführten Obliegenheiten den über die Einrichtung und Verwaltung der Apotheken bestehenden Vorschriften entsprechen, sowie ob das darin arbeitende Hilfspersonal die vorgeschriebenen schul- resp. fachwissenschaftlichen Kenntnisse besitzt und ob die zur Unterweisung bezw. Fortbildung desselben erforderlichen

Lehr- und Unterrichtsmittel vorhanden sind. Die Revisionen werden ausgeführt entweder von besonderen, staatlich ernannten Apothekenrevisoren (Sachsen, Thüringen, Baden, Braunschweig, Württemberg, Hessen) oder von Kommisionen, die aus einem höheren Medizinalbeamten und einem Apotheker bestehen und für die Ausführung jedes einzelnen Auftrags Diäten und Reisekosten erhalten.

Die Anforderungen, welche an die Gehilfen und Lehrlinge in praktischer und wissenschaftlicher Hinsicht zu stellen sind, gibt der § 4 der obenerwähnten Bekanntmachung vom 4. März 1875 bereits vollständig an. Die Gehilfen haben bei den Revisionen nur den Nachweis der abgelegten Gehilfenprüfung und ihre Servierzeugnisse vorzulegen, während die Lehrlinge in einzelnen Staaten (Preußen, Sachsen) sich außerdem zum Zweck der Feststellung ihrer Fähigkeiten und Kenntnisse einer Prüfung zu unterziehen und das von ihnen anzulegende Elaborationsjournal und Herbarium ebenfalls vorzuweisen haben. Jeder Apothekenbesitzer ist in der Zahl der anzunehmenden Gehilfen unbeschränkt, dagegen unterliegt die Annahme von Lehrlingen in den meisten Staaten besonderen Bestimmungen bezw. Beschränkungen.

III. Handelsgesetzbuch. Sowohl die Theorie wie die Rechtsprechung der deutschen und österreichischen Gerichte haben sich überwiegend und mit durchschlagenden Gründen dahin ausgesprochen, daß die Apotheker Kaufleute im Sinne des Handelsgesetzbuches sind und deshalb den Bestimmungen desselben unterliegen. „Denn der Geschäftsbetrieb eines Apothekers besteht in der gewerbsmäßigen anderweiten Anschaffung von Waren zu dem Zwecke, um dieselben in Natur oder nach einer Bearbeitung oder Verarbeitung weiter zu veräußern und daher ist gemäß Art. 271 und Art. 4 des H.-G.-B. ein Apotheker als Kaufmann anzusehen.“ In diesem Sinne haben das Reichsoberhandelsgericht in Leipzig (19. Juni 1876), das Landgericht in Karlsruhe (26. Juni 1880), das Oberlandgericht in Stuttgart (1882), das Landgericht München I (17. Juli 1882) und das Oberlandgericht München (27. September 1882) entschieden. Eine Auflehnung gegen diese Rechtsanschauung dürfte daher erfolglos, aber auch insofern nicht zu befürworten sein, als dem Apotheker durch seine kaufmännische Eigenschaft ein Nachteil oder eine Minderung seines Ansehens nicht erwächst. Als kaufmännische Rechte genießt der Apotheker dagegen das des Firmenschutzes, das Recht, sich eine Schutzmarke für seine Fabrikate eintragen zu lassen, die Zugehörigkeit zur Handelskammer, die Anwendbarkeit des Tit. V des H.-G.-B. „von den Prokuristen und Handelsbevollmächtigten“ auf die Gehilfen und Lehrlinge in Apotheken, das Recht des kaufmännischen Konkurses.

Die dem Apotheker in seiner Eigenschaft als Kaufmann durch das Handelsgesetzbuch auferlegten Verpflichtungen beschränken sich im wesentlichen auf die, seine Firma ins Handelsregister eintragen zu lassen und Bücher zu führen, aus welchen seine Handelsgeschäfte und die Lage seines Vermögens vollständig ersichtlich sind. Die betreffenden Bestimmungen lauten:

Erstes Buch, § 1. Kaufmann im Sinne dieses Gesetzbuches ist, wer ein Handelsgewerbe betreibt. Als Handelsgewerbe gilt jeder Gewerbebetrieb, der eine der nachstehend verzeichneten Arten von Geschäften zum Gegenstande hat: 1. Die Anschaffung und Weiterveräußerung von Waren .... ohne Unterschied, ob die Waren unverändert oder nach einer Bearbeitung oder Verarbeitung weiter veräußert werden. 2. Die Übernahme der Bearbeitung oder Verarbeitung von Waren für andere ...

§ 2 ... Der Unternehmer ist verpflichtet, die Eintragung (der Firma ins Handelsregister) nach der für die Eintragung kaufmännischer Firmen geltenden Vorschriften herbeizuführen.

§ 29. Jeder Kaufmann ist verpflichtet, seine Firma und die Art seiner Handelsniederlassung bei dem Gericht, in dessen Bezirk sich die Niederlassung befindet, zur Eintragung in das Handelsregister anzumelden.

§ 28. Jeder Kaufmann ist verpflichtet, Bücher zu führen und in diesen seine Handelsgeschäfte und die Lage seines Vermögens nach den Grundsätzen ordnungsmäßiger Buchführung ersichtlich zu machen.

Außer diesen Bestimmungen des Handelsgesetzbuches finden noch die Titel V und VI auf das Apothekergeschäft insofern Anwendung, als sie die privatrecht-

lichen Beziehungen zwischen dem Prinzipal und seinem Personal regeln. Die Tatsache, daß der Apotheker Kaufmann im Sinne des Handelgesetzbuches ist, stellt konsequenterweise die Apothekenverwalter auf die Stufe der Prokuristen und Handelsbevollmächtigten, die Apothekergehilfen auf die Stufe der Handlungsgehilfen. Das neue deutsche H.-G.-B. vom 10. Mai 1897 hat den Handlungs- (Apotheker-) Gehilfen unleugbar großes Wohlwollen entgegengebracht. Bei der Auswahl der Wohn- und Schlafzimmer, sowie bei der Festsetzung der Arbeits- und Erholungszeit der Gehilfen wird jetzt das Gesetz mitzusprechen haben. Anderenfalls tritt (§ 62) eine Verpflichtung zum Schadenersatz ein. Sehr eingehend sind die Bestimmungen über Lehrlinge, die in dem früheren Handelsgesetzbuch ganz fehlten und die mehrere, bisher gänzlich unklare Punkte im Lehrverhältnisse regeln. Auch hier tritt das Gesetz den jungen Leuten wohlwollend zur Seite, selbst der Besuch des Gottesdienstes an Sonn- und Festtagen wird ihnen gesetzlich gewährleistet.

Sechster Abschnitt. § 62. Der Prinzipal ist verpflichtet, die Geschäftsräume und die für den Geschäftsbetrieb bestimmten Vorrichtungen und Gerätschaften so einzurichten und zu unterhalten, auch den Geschäftsbetrieb und die Arbeitszeit so zu regeln, daß der Handlungsgehilfe gegen eine Gefährdung seiner Gesundheit, soweit die Natur des Betriebes es gestattet, geschützt und die Aufrechterhaltung der guten Sitten und des Anstandes gesichert ist.

Ist der Handlungsgehilfe in die häusliche Gemeinschaft aufgenommen, so hat der Prinzipal in Ansehung des Wohn- und Schlafraumes, der Verpflegung, sowie der Arbeits- und Erholungszeit diejenigen Einrichtungen und Anordnungen zu treffen, welche mit Rücksicht auf die Gesundheit, die Sittlichkeit und die Religion der Handlungsgehilfen erforderlich sind.

§ 63. Wird der Handlungsgehilfe durch unverschuldetes Unglück an der Leistung der Dienste verhindert, so behält er seinen Anspruch auf Gehalt und Unterhalt, jedoch nicht über die Dauer von sechs Wochen hinaus. Der Handlungsgehilfe ist nicht verpflichtet, sich den Betrag anrechnen zu lassen, der ihm für die Zeit der Verhinderung aus einer auf Grund gesetzlicher Verpflichtung bestehenden Kranken- oder Unfallversicherung zukommt. Eine Vereinbarung, welche dieser Vorschrift zuwiderläuft, ist nichtig.

§ 64. Die Zahlung des dem Handlungsgehilfen zukommenden Gehaltes hat am Schlusse jeden Monats zu erfolgen. Eine Vereinbarung, nach der die Zahlung des Gehaltes später erfolgen soll, ist nichtig.

§ 66. Das Dienstverhältnis zwischen dem Prinzipal und dem Handlungsgehilfen kann, wenn es für unbestimmte Zeit eingegangen ist, von jedem Teile für den Schluß eines Kalendervierteljahres unter Einhaltung einer Kündigungsfrist von sechs Wochen gekündigt werden.

§ 67. Wird durch Vertrag eine kürzere oder längere Kündigungsfrist bedungen, so muß sie für beide Teile gleich sein; sie darf nicht weniger als einen Monat betragen. Die Kündigung kann nur für den Schluß eines Kalendermonats zugelassen werden.

Die Vorschriften des Abs. 1 finden auch in dem Falle Anwendung, wenn das Dienstverhältnis für bestimmte Zeit mit der Vereinbarung eingegangen wird, daß es in Ermangelung einer vor dem Ablaufe der Vertragszeit erfolgten Kündigung als verlängert gelten soll. Eine Vereinbarung, die diesen Vorschriften zuwiderläuft, ist nichtig.

§ 69. Wird ein Handlungsgehilfe nur zu vorübergehender Aushilfe angenommen, so finden die Vorschriften des § 67 keine Anwendung, es sei denn, daß das Dienstverhältnis über die Zeit von drei Monaten hinaus fortgesetzt wird. Die Kündigungsfrist muß jedoch auch in einem solchen Falle für beide Teile gleich sein.

§ 70. Das Dienstverhältnis kann von jedem Teile ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist gekündigt werden, wenn ein wichtiger Grund vorliegt. Wird die Kündigung durch vertragswidriges Verhalten des anderen Teiles veranlaßt, so ist dieser zum Ersatze des durch die Aufhebung des Dienstverhältnisses entstehenden Schadens verpflichtet.

§ 71. Als ein wichtiger Grund, der den Handlungsgehilfen zur Kündigung ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist berechtigt, ist es, sofern nicht besondere Umstände eine andere Beurteilung rechtfertigen, namentlich anzusehen:

1. wenn der Handlungsgehilfe zur Fortsetzung seiner Dienste unfähig wird;
2. wenn der Prinzipal den Gehalt oder den gebührenden Unterhalt nicht gewährt;
3. wenn der Prinzipal den ihm nach § 62 obliegenden Verpflichtungen nachzukommen verweigert;
4. wenn sich der Prinzipal Tätlichkeiten oder erhebliche Ehrverletzungen gegen den Handlungsgehilfen zu Schulden kommen läßt, oder es verweigert, den Handlungsgehilfen gegen solche Handlungen anderer Angestellten oder eines Familienangehörigen des Prinzipals zu schützen.

§ 72. Als ein wichtiger Grund, der den Prinzipal zur Kündigung ohne Einhaltung einer Kündigungsfrist berechtigt, ist es, sofern nicht besondere Umstände eine andere Beurteilung rechtfertigen, namentlich anzusehen:

1. wenn der Handlungsgehilfe im Dienste untreu ist oder das Vertrauen mißbraucht oder die ihm nach § 60 obliegende Verpflichtung verletzt;



2. wenn er seinen Dienst während einer den Umständen nach erheblichen Zeit unbefugt verläßt oder sich beharrlich weigert, seinen Dienst zu verrichten;
3. wenn er durch anhaltende Krankheit, längere Freiheitsstrafe, oder Abwesenheit oder mehr als 8 Wochen übersteigende militärische Dienstleistung an der Verrichtung seines Dienstes verhindert wird;
4. wenn er sich Tätlichkeiten oder erhebliche Ehrverletzungen gegen den Prinzipal zuschulden kommen läßt.

IV. Reichsstrafgesetzbuch. Das Strafgesetzbuch stellt für Apotheker unter Strafe:

1. Den Verkauf von Arbotivmitteln (§ 219).
2. Die fahrlässige Tötung oder Körperverletzung durch Arzneivergiftungen (§§ 222, 230—232).
3. Die unbefugte Offenbarung von Privatgeheimnissen (§ 300).
4. Die Übertretung der pharmazeutischen Berufspflichten (§ 367, Al. 5).

Die betreffenden Bestimmungen haben folgenden Wortlaut:

§ 219. Mit Zuchthaus bis zu 10 Jahren wird bestraft, wer einer Schwangeren, welche ihre Frucht abgetrieben oder getötet hat, gegen Entgelt die Mittel hierzu verschafft, bei ihr angewendet oder ihr beigebracht hat.

§ 222. Wer durch Fahrlässigkeit den Tod eines Menschen verursacht, wird mit Gefängnis bis zu 3 Jahren bestraft. Wenn der Täter zu der Aufmerksamkeit, welche er aus den Augen setzte, vermöge seines Amtes, Berufes oder Gewerbes besonders verpflichtet war, so kann die Strafe bis auf 5 Jahre Gefängnis erhöht werden.

§ 230. Wer durch Fahrlässigkeit die Körperverletzung eines anderen verursacht, wird mit Geldstrafe bis zu 300 Talern oder Gefängnis bis zu 2 Jahren bestraft. War der Täter zu der Aufmerksamkeit, welche er aus den Augen setzte, vermöge seines Amtes, Berufes oder Gewerbes besonders verpflichtet, so kann die Strafe auf 3 Jahre erhöht werden.

§ 231. In allen Fällen der Körperverletzung kann auf Verlangen des Verletzten neben der Strafe auf eine an denselben zu erlegende Buße bis zum Betrage von 2000 Talern erkannt werden. Eine erkannte Buße schließt die Geltendmachung eines weiteren Entschädigungsanspruches aus. Für diese Buße haften die zu derselben Verurteilten als Gesamtschuldner.

§ 232. Die Verfolgung leichter vorsätzlicher, sowie aller durch Fahrlässigkeit verursachter Körperverletzungen (§§ 223, 230) tritt nur auf Antrag ein, insofern nicht die Körperverletzung mit Übertretung einer Amts-, Berufs- oder Gewerbspflicht begangen worden ist. Die in den §§ 195, 196 und 198 enthaltenen Vorschriften finden auch hier Anwendung.

§ 300. Rechtsanwälte, Advokaten, Notare, Verteidiger in Strafsachen, Ärzte, Wundärzte, Hebammen, Apotheker, sowie die Gehilfen dieser Personen werden, wenn sie unbefugt Privatgeheimnisse offenbaren, die ihnen kraft ihres Amtes, Standes oder Gewerbes anvertraut sind, mit Geldstrafe bis zu 500 Talern oder mit Gefängnis bis zu 3 Monaten bestraft. Die Verfolgung tritt nur auf Antrag ein.

§ 367, Al. 5. Mit Geldstrafe bis zu 150 Mark oder mit Haft wird bestraft: Wer bei der Aufbewahrung oder bei der Beförderung von Giftwaren, Schießpulver oder anderen explodierenden Stoffen oder Feuerwerken, oder bei Ausübung der Befugnis zur Zubereitung und Feilhaltung dieser Gegenstände, sowie der Arzneien die deshalb ergangenen Verordnungen nicht befolgt.

Die Entziehung der Konzession oder des Privilegiums ist als Strafart nicht zulässig, ebenso die Aberkennung der Approbation nur in dem Falle der Aberkennung der bürgerlichen Ehrenrechte (Gewerbeordnung § 53).

Literatur: Böttger, Die Apothekengesetzgebung des Deutschen Reiches und der Einzelstaaten. 2 Bde. Berlin, Springer. — Pistor, Das Apothekenwesen in Preußen. Berlin, Richard Schoetz. — Böttger, Die preußischen Apothekengesetze mit Einschluß der reichsgesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb des Apothekergewerbes. Berlin, Springer.

Österreich. Die Apothekenverfassung der österreichisch-ungarischen Kronländer beruht auf denselben Grundlagen wie die der deutschen Staaten. Auch hier herrscht nicht Niederlassungsfreiheit der approbierten Apotheker, vielmehr gilt das Apothekengewerbe als ein sanitätspolizeiliches Gewerbe, welches nach Art. Vg des kaiserlichen Patentes vom 20. Dezember 1859 den Bestimmungen der Gewerbeordnung nicht unterliegt. Die Bewilligung zur Errichtung neuer Apotheken (Konzession) erteilt nach der kaiserl. Entschl. v. 14. Sept. 1852 die Statthalterei, beziehungsweise die Landesregierung nach Vorschlägen der Gremien und Bezirkshauptmannschaften. Nach dem Hofkanzleidekret vom 28. Juli 1823 wird im Durchschnitt eine Bevölkerung von je 3—4000 Seelen als zureichend für eine Apotheke angenommen. Gegen

die Entscheidungen der Landesstellen sind Rekurse beim Ministerium des Innern zulässig (Min.-Erl. vom 7. März 1849). Die Beaufsichtigung der Apotheken wird durch die Organe der politischen Behörden ausgeübt (Apoth.-Instr. vom 19. Juni 1834). Alljährlich, in der Zeit von Juli bis Ende Oktober, hat die Revision der Apotheken in Gegenwart eines politischen Kommissärs stattzufinden.*

Zum Eintritt in den pharmazeutischen Beruf wurde ein Alter von mindestens 14 Jahren und die Absolvierung eines österreichischen Untergymnasiums (nämlich 4 Klassen) verlangt (Min.-Erl. vom 27. November 1853). Jetzt ist die Absolvierung von 6 Gymnasialklassen oder 6 Realschulklassen (in Ungarn [Verordnung vom 30. August 1902] auch 6 Bürgerschulklassen) mit Ablegung einer besonderen Prüfung aus der lateinischen Sprache erforderlich. Die Lehrzeit ist auf 3 Jahre, bei Maturanten aber nur auf 2 Jahre festgesetzt. Eine Abkürzung der Lehrzeit ist nicht zulässig, doch erteilt das Ministerium in Fällen, wo das Einjährig-Freiwilligenrecht verloren gehen könnte, über besonderes Ansuchen die Bewilligung zur vorzeitigen Ablegung der Tirocinialprüfung, wobei jedoch die bis zur vollendeten Lehrzeit noch fehlende Zeit nachgedient werden muß. Die Aufnahme erfolgt durch das Gremium, welchem der Aufzunehmende vorzustellen ist, und welches zu prüfen hat, ob der Kandidat den gesetzlich vorgeschriebenen Bedingungen entspricht. Ebenfalls bei den Gremien findet die Tirocinialprüfung statt

Gegenstände der Prüfung sind: Rezeptierkunde, fehlerfreies Lesen von Rezepten, Erklärung der Rezepte, Übersetzung der Pharmakopöe, Botanik, Pharmakognosie, pharmazeutische Chemie, chemische Analyse einfacher Verbindungen und pharmazeutische Praxis. Die von dem Lehrlinge für die „Aufdingung“ und „Freisprechung“ an das Gremium zu zahlenden Gebüren sind in den verschiedenen Kronländern verschieden (16—20—24 fl.).

Niemand kann in eine Apotheke als Gehilfe aufgenommen werden, wenn er nicht ein ordentliches, von einem inländischen Gremium ausgestelltes Freisprechungszeugnis (sogenannter Lehrbrief über die vorschriftsmäßig vollbrachte Lehrzeit) besitzt. Hat er schon als Gehilfe in einer anderen Apotheke gedient, so muß er von dem Vorsteher derselben ein Zeugnis des Wohlverhaltens während der dortigen Dienstzeit aufweisen. (§ 31 der Apoth.-Instr. vom 19. Juni 1834.)

Über das Studium bestimmt die Prüfungsordnung vom 16. Dezember 1889 folgendes:

Vorbedingungen für die Zulassung zum pharmazeutischen Studium sind: Erfolgreiche Zurücklegung der sechsten Klasse (Sekunda) eines Gymnasiums oder einer Realschule, im letzteren Falle außerdem Nachweis entsprechender Lateinprüfung. Ferner Nachweis der zurückgelegten dreijährigen Lehrzeit und Ablegung der Tirocinialprüfung nach Maßgabe der bestehenden Gremialordnung.

Zur Erlangung des Diplomes sind drei Vorprüfungen und eine strenge Prüfung (Rigorosum) zu bestehen. Die Vorprüfungen werden an der philosophischen Fakultät unter dem Vorsitze des Dekans abgehalten; die strenge Prüfung ist an der medizinischen Fakultät unter dem Vorsitze des Dekans, in Gegenwart des Regierungsvertreters vor den vom Ministerium jährlich bezeichneten Prüfern (Professoren der Chemie und Pharmakognosie und ein Apotheker als Gastprüfer) abzulegen. An Universitäten, an welchen eine medizinische Fakultät nicht besteht, hat den Vorsitz bei der strengen Prüfung der Landessanitätsreferent zu führen.

Die drei Vorprüfungen müssen ebenso wie sämtliche Teilprüfungen des Rigorosums ausnahmslos an derselben Universität abgelegt werden. Nur in besonders

* Für die jährliche, ordentliche Apothekenvisitation ist vom Apotheker eine Taxe von drei Dukaten zu entrichten. Über die Visitation wird ein Protokoll geführt, welches von den Visitatoren und dem Besitzer der Apotheke zu unterschreiben ist. Der Befund der Visitation wird dem Besitzer der Apotheke von Seite der Statthalterei durch das Apothekergremium zugeschickt. Die Visitation besorgen in Städten, wo Universitäten sich befinden, die Professoren für Chemie und Pharmakognosie, der Referent für Sanitätsangelegenheiten der Landesstelle, der Stadt-Physikus und der Gremialvorsteher, auf dem Lande der Bezirksarzt.



rücksichtswürdigen Fällen kann ein Kandidat zu dem Rigorosum an einer anderen Universität, als an welcher er die Vorprüfungen abgelegt hat, nach Einvernehmung der betreffenden Professorenkollegien, vom Unterrichtsminister zugelassen werden.

Sämtliche pharmazeutische Prüfungen finden öffentlich statt, doch steht es dem Vorsitzenden der Prüfungskommission frei, den Zutritt zu Prüfungen auf Apotheker und Studierende der Pharmazie einzuschränken.

Die Vorprüfungen haben die Physik, die Botanik und die allgemeine Chemie zum Gegenstande. Die Vorprüfung aus Physik ist am Schlusse des Wintersemesters, die beiden anderen Vorprüfungen sind am Schlusse des Sommersemesters des ersten Jahrganges abzulegen. Die Prüfungsdauer für jeden einzelnen Gegenstand wird mit 12 Minuten festgestellt.

Die strenge Prüfung oder das Rigorosum findet vor der medizinischen Fakultät statt und hat einen erfolgreichen Besuch der vorgeschriebenen Studien zur Bedingung, worüber Zeugnisse beizubringen sind.

Das Rigorosum besteht: *a)* aus einer praktischen Prüfung über analytische und pharmazeutische Chemie und Pharmakognosie mit Anwendung des Mikroskops; *b)* aus einer theoretischen Gesamtprüfung über allgemeine und pharmazeutische Chemie, sowie über Pharmakognosie.

Bei der praktischen Prüfung aus der analytischen und pharmazeutischen Chemie hat der Kandidat entweder die qualitative Analyse eines Gemenges oder einer komplizierteren Verbindung vorzunehmen und eine einfache quantitative Bestimmung auf gewichtsanalytischem oder volumetrischem Wege durchzuführen und außerdem ein offizinelles chemisches oder pharmazeutisches Präparat auf Identität und Qualität mit Rücksicht auf die Bestimmungen der österreichischen Pharmakopöe zu prüfen.

Bei der praktischen Prüfung aus Pharmakognosie hat der Kandidat an ihm vorgelegten organisierten Arzneimitteln den Beweis zu liefern, daß er mit dem Mikroskop sicher umzugehen weiß, mit der Methode der mikroskopischen Untersuchung völlig vertraut und imstande ist, auf diesem Wege die vorgelegten Objekte zu erkennen und auf ihre Güte und Reinheit zu prüfen.

Die theoretische Gesamtprüfung ist frühestens nach Schluß des zweiten Studienjahres und spätestens bis Ende des nächstfolgenden Studienjahres abzulegen. Weitere Verlegung hat ministerielle Genehmigung zur Bedingung.

Für die theoretische Prüfung ist für jedes Prüfungsfach eine Viertelstunde angesetzt. Der Gastprüfer hat das Recht, Fragen aus einem der beiden Prüfungsfächer mit Rücksicht auf die praktischen Bedürfnisse der Pharmazie (Pharmakopöe) an die Kandidaten zu stellen.

Die Apotheker-Instruktion vom 19. Juli 1834 bestimmt, daß nur derjenige, welcher das Diplom als Magister oder Doktor der Pharmazie besitzt, eine Apotheke verwalten oder besitzen darf und enthält die Vorschriften über die Einrichtung und Ausstattung der Apotheken, sowie über den pharmazeutischen Geschäftsbetrieb. Der § 27 derselben untersagt dem Apotheker die Ausführung innerlicher oder äußerlicher Kuren; der § 29 weist dem Apotheker oder Provisor die Verantwortlichkeit für die Verrichtungen seiner Gehilfen und Lehrlinge zu. Lehrlingen darf die Verfertigung heftiger Arzneimittel nicht überlassen werden (§ 24).

Den Handverkauf in den Apotheken regeln die Verordnungen des Ministeriums des Innern vom 14. März 1884, vom 1. August 1884, vom 17. Dezember 1894 und vom 16. April 1901.

Die Abgrenzung der Befugnisse zwischen Apotheken und anderen Handelsgeschäften regeln die Verordnungen der Ministerien des Innern und des Handels vom 17. September 1883, vom 17. Juni 1886 und vom 8. Dezember 1895.

Über die Herstellung und den Vertrieb der als pharmazeutische Spezialitäten sich darstellenden arzneilichen Erzeugnisse wurde die Verordnung des Ministeriums des Innern vom 16. April 1901 erlassen.

Zum Zwecke der möglichsten Verhütung der Verwechslung von Medikamenten wurden mit Verordnung des Ministeriums des Innern vom 18. Mai 1898 Vorschriften erlassen.

Den Vertrieb von organo-therapeutischen Präparaten regelt der Erlaß des Ministeriums des Innern vom 2. Februar 1899.

Marktschreierische Anpreisung von Heilmitteln wurden mit Erlaß des Ministeriums des Innern vom 22. Juli 1898 verboten.

Eine neue Ausgabe der Arzneitaxe wird alljährlich herausgegeben. In derselben sind die vorstehend angeführten Ministerialerlässe vollinhaltlich abgedruckt; sie enthält auch alle auf die Arzneiabgabe bezüglichen Anordnungen.

Durch Erlaß des Ministeriums des Innern vom 26. Dezember 1876 wurde bestimmt, daß sich die Apotheker beim Dispensieren der Arzneien ausschließlich der Präzisionswagen und -Gewichte zu bedienen haben. „Es ist daher nicht gestattet, daß im Dispensierlokale der Apotheken nebst den Präzisionswagen und -Gewichten auch gewöhnliche Krämerwagen und -Gewichte zum Gebrauche vorhanden sind. Apotheker, die beim Handverkauf Präzisionswagen und -Gewichte nicht benutzen wollen, haben Vorsorge zu treffen, daß die Abwägung der im Handverkaufe abzugebenden Arzneien außerhalb des Dispensierlokales, etwa in der Materialkammer, vorgenommen werde.“

Das österreichische Strafgesetzbuch enthält folgende, auf das Apothekenwesen bezügliche Bestimmungen.

Die §§ 345—348 bestrafen den widerrechtlichen Verkauf von Arzneimitteln sowohl an dem Eigentümer der Apotheke, als an dem Provisor und dem Gehilfen. Der Eigentümer wird, falls er von dem Verkauf nichts gewußt hat, mit 25—100 fl. Geldbuße, im dritten Falle mit Entziehung der Konzession, falls er davon gewußt hat, mit 50—200 fl. Geldbuße oder mit 1—4 Monaten Arrest bestraft. Den Provisor trifft eine Strafe von 1—3 Monaten, den Gehilfen eine Strafe von 3—6 Monaten strengen Arrest, wozu in erschwerenden Fällen die Aberkennung des Gehilfen-, resp. Verwalterpatentes tritt.

Die §§ 349—352 bestrafen die unrichtige Anfertigung von Arzneien, bezw. die Verwendung von unreinen oder verdorbenen Stoffen zur Anfertigung von Arzneien. Der § 354 bestraft die Verwechslung von Arzneien, der § 499 die unbefugte Offenbarung von Privatgeheimnissen.

Rußland. In Rußland herrscht wie in Deutschland und Österrreich das Konzessionssystem. Wenn also in einer Kreisstadt 12.000 Rezepte (nebst Reiteraturen) bei 14.000 Einwohner einlaufen, so kann sich ein zweiter Pharmazeut um Erteilung der Konzession einer zweiten Apotheke bewerben.

Außerdem wird vorgeschrieben, daß von den übrigen, schon bestehenden Apothekern der Stadt schriftliche Gutachten darüber eingefordert werden, ob die Errichtung einer neuen Apotheke zulässig erscheint, im entgegengesetzten Falle, welche Schwierigkeiten sich entgegenstellen.

Konzessionen werden Magistern und Provisoren erteilt. Das Vorrecht haben diejenigen (erstens der Magister), welche dem Gouverneur oder der Stadtverwaltung persönlich bekannt sind. Durch Kauf oder Erbschaft kann auch jeder Nichtpharmazeut (auch Frauen) Apothekenbesitzer werden. Die Verwaltung muß jedenfalls ein Magister oder Provisor führen.

Seit einigen Jahren ist es gestattet, auf dem Lande auf je 7 Werst voneinander entfernt (ca. 7 *km*) sogenannte Dorfapotheken anzulegen. Dieselben können von Apothekergehilfen verwaltet werden und haben eine geringere Anzahl von Arzneien als die Normalapotheken zu halten. Sehr modern ist es geworden, daß sich Landärzte Konzessionen zu solchen Land- oder Dorfapotheken erteilen lassen, denn gesetzlich wird die Konzession zur Eröffnung von Landapotheken Pharmazeuten, Privatpersonen und kommunalen Institutionen erteilt. (Die ausführliche Verordnung findet sich in der Pharm. Zeitschr. f. Rußl. 1882, pag. 700.)

Aus all diesem, wie aus der durch ganz Rußland verbreiteten Anlage von „Landschaftsapotheken“ (zu unterscheiden von den Landapotheken, angelegt von

den sogenannten „Landschaftsverwaltungen", genannt „Semstwo") an den Landschaftshospitälern mit freiem Arzneiablaß geht hervor, daß die sogenannten Apothekerkonzessionen nur dem Namen nach existieren.

Was die Ausbildung des Apothekers anbelangt, so wird als Schulbildung die Kenntnis eines Schülers der vier unteren Gymnasialklassen, also die eines Tertianers, verlangt. Der Aspirant muß also mindestens diese Klasse besucht oder aber durch eine Prüfung sich darüber ausgewiesen haben, daß er die Kenntnisse eines Tertianers besitzt, um ein Apothekerlehrlingszeugnis erhalten zu können. Hierauf muß er mindestens drei Jahre Lehrling gewesen sein, um zum Gehilfenexamen zugelassen werden zu können. Ist der Lehrling Abiturient eines klassischen Gymnasiums gewesen, so dauert seine Lehrzeit nur zwei Jahre. Im Gehilfenexamen werden verlangt: Chemie, organische und unorganische, soweit sie Bezug auf die Pharmakopöe hat, ferner Pharmakognosie, Botanik, Dosenlehre starkwirkender Arzneimittel, Kenntnis der Zusammensetzung der Präparate der russischen Pharmakopöe, Anfertigung zweier Präparate, Anfertigung von Rezepten, endlich Kenntnis des Latein, nachzuweisen durch Übersetzen einer lateinischen Pharmakopöe.

Das obligatorische Studium nach dreijähriger Servierzeit beträgt drei Semester. Der bisher in Dorpat befolgte Studienplan der Pharmazeuten umfaßte folgende Fächer:

Erstes Semester: Pharmazeutische Propädeutik; pharmazeutische Chemie (Pharmazie), Teil I; anorganische Chemie; Physik, Teil I; allgemeine Botanik; praktische Übungen im pharmazeutischen Institute (qualitative Analyse).

Zweites Semester: Pharmazeutische Chemie, Teil II; organische Chemie; Physik, Teil II; pharmazeutische Botanik; Mineralogie; praktische Übungen im pharmazeutischen Institute.

Drittes Semester: Pharmazeutische Chemie, Teil III; analytische Chemie; Pharmakognosie; Zoologie; schleunige Hilfeleistungen bei Unglücksfällen; praktische Übungen im chemischen Laboratorium.

Frankreich. In Frankreich genießen die approbierten Apotheker das Recht der freien Niederlassung, und die Ausbildung derselben ist durch das Dekret vom 25. Juli 1885 vorgeschrieben, welches folgendes festsetzt: Es werden nach wie vor zwei Klassen von Apothekern ausgebildet. Die Kandidaten des Apothekerdiploms erster Klasse haben als Eintrittsbedingung in die Pharmazie nachzuweisen: das zurückgelegte 16. Lebensjahr und das absolvierte Baccalaureat (Maturum). Die Kandidaten des Apothekerdiploms zweiter Klasse haben das Baccalaureat nicht nachzuweisen, aber doch ein Schulzeugnis, welches eine ziemlich weitgehende schulwissenschaftliche Ausbildung verbürgt.

Die Kandidaten beider Diplome haben eine dreijährige Lehrzeit und nach Vollendung derselben eine für beide Klassen gleiche Gehilfenprüfung abzulegen. Vorsitzender der Prüfungskommission ist nicht sowohl ein Arzt (Medizinalbeamter) wie in Deutschland, sondern ein Pharmazieprofessor.

Eine obligatorische Servierzeit besteht für beide Klassen nicht; die Pharmazeuten sind vielmehr sofort nach Ablegung des Gehilfenexamens zum Besuche der Universität berechtigt.

Das Universitätsstudium ist für die Apotheker beider Klassen auf drei Jahre festgesetzt. Es kann entweder bei einer medizinischen Fakultät, an einer höheren Pharmazieschule (früher nur Paris, Montpellier und Straßburg) oder an einer der zahlreichen pharmazeutisch-medizinischen Sekundärschulen, und zwar von den Apothekern erster Klasse an letzterer Schule nur zum Teil, von den Apothekern zweiter Klasse ganz absolviert werden. Am Schlusse des zweiten und dritten Studienjahres ist je eine Prüfung abzulegen; nach Beendigung des dritten Prüfungsjahres findet die Schlußprüfung statt. Seit dem 1. April 1900 wird kein Kandidat zur Prüfung als Apotheker zweiter Klasse mehr zugelassen, so daß diese Kategorie französischer Apotheker nach und nach aussterben dürfte.

England. In England ist der Handel mit Arzneiwaren und die Anfertigung von Arzneien vollständig und allgemein freigegeben und nur der Apothekertitel insofern geschützt, als sich niemand öffentlich als solcher bezeichnen darf, der die Prüfung als „Chemist and Druggist", beziehungsweise als „Pharmaceutical Chemist" nicht bestanden hat. Ferner darf eine bestimmte Anzahl namhaft gemachter Gifte nur gegen Eintragung in ein Giftbuch und als Gifte signiert abgegeben werden. Durch den Pharmacy-Act vom Jahre 1868 wurde die Pharmazeutische Gesellschaft von Großbritannien (Pharmaceutical Society of Great Britain) von dem Parlament ermächtigt, Personen nach abgelegter Prüfung den Titel „Chemist and Druggist" zu verleihen und damit das Recht, ein Detailgeschäft für den Verkauf von Giften zu eröffnen. Die von der Gesellschaft erlassenen Vorschriften für die Ausbildung des jungen Apothekers waren folgende:

1. Der Apothekerlehrling oder student of pharmacy hat bei seiner Eintragung in die Register der Gesellschaft ein Zeugnis über das Bestehen der vorgeschriebenen Vorprüfung aufzuweisen.

2. Vor der Zulassung zu der Minor Examination ist eine dreijährige Lehrzeit abzuleisten.

3. Der Bewerber um Zulassung zu der Minor Examination hat durch ein Zeugnis, eventuell Zeugnisse seine dreijährige Lehrtätigkeit nachzuweisen und muß mindestens 21 Jahre alt sein. Die Prüfungsgebühren betragen 10 Guineen, bei jeder Wiederholung 3 Guineen.

Die Anforderungen, welche in der unter 1 erwähnten Vorprüfung gestellt werden, sind seit Januar 1900 bedeutend erhöht worden. Bis dahin konnte diese Vorprüfung vor einer von der Pharmazeutischen Gesellschaft bestellten Kommisson geleistet werden; dieselbe prüfte nur schriftlich in Englisch, Latein und Arithmetik, während seit obengenanntem Termin die Gesellschaft das Abhalten von Vorprüfungen eingestellt hat und das Matrikelexamen der englischen Hochschulen oder diesem gleichwertige Abschlußprüfungen einzelner höherer Lehranstalten vorschreibt.

Zwei Prüfungskommissionen, die eine für England und Wales in London, die andere für Schottland in Edingburgh, halten im Auftrage der Pharmazeutischen Gesellschaft die Prüfungen ab. Der Vorstand der Gesellschaft empfiehlt den Kandidaten vor der Anmeldung zum Examen die Teilname an mindestens einem sechsmonatlichen Kursus an einer der verschiedenen Pharmazieschulen in Chemie, Botanik und Pharmakognosie. Da der englische Apotheker sich zwar fast immer die praktische und kaufmännische Ausbildung seines Lehrlings angelegen sein läßt, die wissenschaftliche aber, wie erklärlich, der Pharmazieschule überläßt, so genügt ein derartiger Kursus nur selten, um die Fülle des Stoffes für die Minor Examination zu bewältigen. Die Prüfung umfaßt: Botanik, Physik, Chemie, Pharmakognosie und Pharmazie.

Das zweite Examen (Major Examination) ist freiwillig, es verleiht das Recht zur Führung des Titels „Pharmaceutical Chemist". Die Kandidaten müssen zuvor die Minor Examination bestanden haben. Das Examen zerfällt in den schriftlichen und den praktischen Teil und währt 3 Tage. Den Ärzten ist das Recht zur Führung von Hausapotheken allgemein gestattet.

Schweiz. In der Schweiz ist durch die Art. 31 und 33 der neuen Bundesverfassung vom Jahre 1874 und durch den Zusatz vom 19. Dezember 1877, welcher eine Ausführungsverordnung obigen Artikels 33 enthält, die freie Ausübung aller Berufsarten, auch der wissenschaftlichen, im Gebiete der Eidgenossenschaft gewährleistet worden. Damit ist das in einzelnen Kantonen bisher noch bestandene Apothekenkonzessionswesen beseitigt und allen diplomierten Apothekern das Recht der freien Niederlassung in der Schweiz eingeräumt.

Infolge jener Gesetzgebung ist auch ein einheitliches Prüfungsreglement für Medizinalpersonen erschienen, welches für Apotheker eine Gehilfen- und eine

Fachprüfung einsetzt. Um den Zutritt zur pharmazeutischen Fachprüfung zu erlangen, hat sich der Kanditat nach Prüfungsordnung vom 19. März 1888 auszuweisen *a)* über die bestandene schweizerische Gehilfenprüfung, für welche Maturitätszeugnis, sowie zweijährige Lehrzeit bei einem oder mehreren geprüften Apothekern notwendig ist, oder eine vom leitenden Ausschusse für gleichwertig anerkannte Prüfung, *b)* über wenigstens einjährige, amtlich beglaubigte Konditionszeit bei einem resp. mehreren Apothekern (von der Gehilfenprüfung ab gerechnet), *c)* über im ganzen wenigstens 4 vollständig absolvierte Semester. Die pharmazeutische Fachprüfung zerfällt in eine praktische, schriftliche und eine mündliche Abteilung. Der praktische Teil besteht in: 1. Darstellung von zwei chemisch-pharmazeutischen Präparaten; 2. qualitativer Analyse einer verfälschten oder gifthaltenden Substanz (Arzneien oder Lebensmittel); 3. qualitativer Analyse eines Gemisches von höchstens sechs Stoffen; 4. zwei quantitativen Analysen eines Stoffes in einem Gemenge, die eine auf gewichtsanalytischem, die andere auf volumetrischem Wege; 5. mikroskopischer Bestimmung einiger Substanzen; 6. Ausführung einer schriftlichen Arbeit über ein Thema aus der Pharmazie und Pharmakognosie oder angewandten Chemie.

Die mündliche Prüfung erstreckt sich über: 1. allgemeine Botanik, 2. systematische und pharmazeutische Botanik, 3. Physik, 4. theoretische (anorganische und organische) Chemie, 5. Chemie der offizinellen Präparate, 6. analytische Chemie mit Einschluß der forensischen Chemie, Hygiene und Sanitätspolizei, 7. Pharmakognosie, 8. Pharmazie.

Ausländern oder Schweizern, welche sich über eine in einem anderen Staate abgelegte entsprechende Prüfung ausweisen, kann nach Art. 56 von den kantonalen Behörden die Lizenz zur Bekleidung einer Gehilfenstelle erteilt werden, jedoch gibt diese Lizenz keine Berechtigung zur Anmeldung zur Fachprüfung. Zur Zulassung zur letzterer berechtigt nach Art. 57 der Nachweis der bestandenen Gehilfenprüfung, einer einjährigen Konditionszeit und eines Universitätsstudiums von mindestens vier Semestern.

Ausländer, welche in der Schweiz die Pharmazie selbständig ausüben wollen, müssen den hierfür gestellten Anforderungen voll und ganz entsprechen, also die Schweizer Fachprüfung abgelegt haben. Nur im Kanton Genf werden auch die Besitzer ausländischer Approbationen zugelassen.

Holland. In Holland herrscht ebenfalls Niederlassungsfreiheit approbierter Apotheker. Was die Ausbildung der Apotheker anbelangt, so hat der pharmazeutische Kanditat dieselbe wissenschaftliche Vorbildung wie der Arzt nachzuweisen, macht wie dieser ein naturwissenschaftliches Examen (das zweite naturwissenschaftliche Examen fällt beim Apotheker fort) und wird dann wie der Arzt gegen den Nachweis einer zweijährigen, praktischen Übung in seiner Kunst zu Staatsprüfung, welche in einen theoretischen und einen praktischen Teil zerfällt, zugelassen. Um endlich die Gleichstellung vollständig durchzuführen, sind analog den Chirurgen und Heildienern, welche die niederen ärztlichen Dienste verrichten, den Apothekenbesitzern sogenannte Handverkäufer oder Apothekenbedienstete beigegeben. Das Nähere hierüber bestimmt das Gesetz vom 25. Dezember 1878, dessen hier einschlägige Bestimmungen wie folgt lauten:

§ 11. Der Titel als Apotheker verleiht die Befähigung zur Ausübung der Arzneibereitungskunst und wird erworben durch das Ablegen eines praktischen Apothekerexamens. In diesem Examen werden genügende Beweise praktischer Kenntnisse in der Arzneibereitungskunst und der chemischen Analyse, in der Apotheke wie im Laboratorium, gefordert. Vor der Zulassung zum Examen muß die Erklärung eines inländischen Apothekers beigebracht werden, daß der Kandidat wenigstens zwei Jahre unter Leitung eines Apothekers die Arzneibereitungskunst ausgeübt hat.

§ 12. Zur Ablegung des praktischen Apothekerexamens sind nur diejenigen befugt: *a)* die in Art. 96 des Gesetzes vom 28. April 1876 genannt sind, soweit dessen Bestimmungen mit den vorliegenden übereinstimmen; *b)* die das im § 13 genannte theoretische Examen mit Erfolg abgelegt haben.

§ 13. Das theoretische Apothekerexamen umfaßt: Arzneibereitungskunst, Toxikologie und analytische Chemie.

§ 14. Berechtigt zur Abnahme der theoretischen Prüfungen und zur Erteilung der Approbationen an diejenigen, welche die Prüfung mit Erfolg bestanden haben, sind die naturwissenschaftlichen Fakultäten der Landesuniversitäten. Vor der Ablegung der Prüfung wird an den Vorsitzenden die Summe von 50 fl. gezahlt.

§ 15. Berechtigt zur Ablegung der theoretischen Prüfung sollen nur diejenigen sein, die mit Erfolg das im § 4 genannte erste naturwissenschaftliche Examen abgelegt oder sonst Beweise ihrer naturwissenschaftlichen Kenntnisse gegeben haben.

§ 17. Als Apothekenbedienstete mit gleichen gesetzlichen Rechten und Pflichten als die der Apothekergehilfen können diejenigen zugelassen werden, die nach beendetem 18. Lebensjahre mit gutem Erfolg eine Prüfung abgelegt haben, in der genügende Beweise der zur Anfertigung von Rezepten erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten gefordert werden.

Später wurde in Holland auch noch ein Doktorat der Pharmazie eingeführt, dessen Aspiranten das Gymnasium vollständig absolviert haben müssen.

Literatur: Eingehende Mitteilungen über das Apothekenwesen der Einzelstaaten enthält die Pharmazeutische Zeitung (Berlin) in folgenden Jahrgängen: Ägypten, Jahrgang 1892, Nr. 13: 1896, Nr. 34; 1899 Nr. 64; 1900, Nr. 96. Amerika, 1898, Nr. 50, 66; 1901, Nr. 42, 60, 87. Brasilien, 1888, Nr. 99; 1901, Nr. 93. China, 1899, Nr. 61; 1900, Nr. 34, 86; 1902, Nr. 88. Dänemark, 1895, Nr. 20. England, 1886, Nr. 44, 68; 1895, Nr. 39, 43, 89; 1899, Nr. 59; 1901, Nr. 82. Frankreich, 1887, Nr. 102; 1898, Nr. 87; 1899, Nr. 22. Japan, 1887, Nr. 33; 1898, Nr. 92; 1899, Nr. 60; 1900, Nr. 56. Italien, 1887, Nr. 37; 1895, Nr. 78; 1899, Nr. 82; Kleinasien, 1898, Nr. 91. Norwegen, 1892, Nr. 55, 57—59; 1899, Nr. 33. Österreich, 1891, Nr. 25, 30; 1892, Nr. 105; 1901, Nr. 40, 87, 94; 1902, Nr. 45, 49, 59. Riviera, 1887, Nr. 37. Rußland, 1900, Nr. 43, 44, 66; 1902, Nr. 89. Schweiz, 1886, Nr. 78; 1888, Nr. 41: 1889, Nr. 50; 1892, Nr. 105; 1899, Nr. 16, 19; 1902, Nr. 66, 67, 72, 87. Südafrika, 1896. Nr. 98. Tunis, 1901, Nr. 23. Ungarn, 1892, Nr. 105. Studienverhältnisse und Prüfungswesen in Deutschland, Österreich-Ungarn und Schweiz, 1892, Nr. 105. Deutsches Reich, Konditionieren ausländischer Apotheker, 1902, Nr. 10, 15.

H. Böttger.

Apothekenrevision. Neben der Sicherung des persönlichen Eigentums und des Lebens ist von alters her in fast allen Kulturländern auch der Schutz der Gesundheit des einzelnen durch entsprechende Regelung und Überwachung des Verkehres mit Arzneimitteln als eine dem Staate zufallende Verpflichtung anerkannt worden. Dieser Erkenntnis verdankt denn auch die zur Zeit in den meisten europäischen Ländern eingeführte staatliche Beaufsichtigung der Apotheken ihre Entstehung. Diese Beaufsichtigung war in früheren Zeiten, wie auch jetzt noch in einzelnen Ländern, zunächst nur eine mehr äußerliche und gelegentliche. Die Form mehr oder weniger regelmäßig wiederkehrender Besichtigungen (Revisionen, Visitationen oder Inspektionen) durch eigens zu dem Zwecke angestellte staatliche Beamte oder von Fall zu Fall hierzu ernannte, bezw. ständig eingesetzte Kommissionen hat dieselbe erst seit Beginn und im Verlaufe des letzten Jahrhunderts erhalten.

In Ländern mit föderativem Charakter — wie Deutschland und die Schweiz — gehört die Beaufsichtigung der Apothekenbetriebe, ebenso wie — in Deutschland — die Konzessionierung neuer Apotheken, noch zu den Reservatrechten der Einzelstaaten, während u. a. die Vor- und Ausbildungsfrage hier wie dort bereits eine einheitliche Regelung erfahren hat. Infolgedessen ist in den genannten Ländern die hierauf bezügliche Medizinalgesetzgebung der Einzelstaaten auch keine einheitliche; ja, in einigen schweizerischen Kantonen und ebenso in England und in Italien findet eine amtliche Besichtigung, d. h. eine regelmäßig wiederkehrende Revision der Apotheken überhaupt noch nicht statt.

Allerdings untersteht in Deutschland die öffentliche Arzneiversorgung auch von Reichs wegen einer gewissen Beaufsichtigung. So ist der Verkehr mit Arzneimitteln außerhalb der Apotheken bereits seit dem Jahre 1875 durch die kaiserlichen Verordnungen vom 4. Januar 1875 bezw. 27. Januar 1890, mit Ergänzungsverordnung vom 25. November 1895 und endlich auf Grund der gegenwärtig zu Recht bestehenden Verordnung vom 22. Oktober 1901 geregelt. Durch analoge Beschlüsse des Bundesrates hat die Abgabe stark wirkender Arzneimittel, die Beschaffenheit und die Bezeichnung der Arzneigläser und Standgefäße in den Apotheken (vom 5. No-



vember 1891 bezw. 13. Mai 1896), der Handel mit Giften (vom 29. November 1894) u. a. m. eine einheitliche Regelung erfahren. Wenn nun auch alle diese Bestimmungen nach Annahme durch den Bundesrat bezw. durch die Bundesstaaten für diese gleich bindend und daher auch bei den Revisionen der Apotheken zu berücksichtigen sind, so ist das Reich an den Bestimmungen über die Handhabung der Revisionen direkt doch nur insofern beteiligt, als für die amtliche Beurteilung und Prüfung der Arzneimittel das Arzneibuch für das Deutsche Reich in seiner jeweilen gültigen Ausgabe maßgebend ist. In gleicher Weise gilt in der Schweiz die Pharmacopoea Helvetica als offizielle Grundlage bei den Revisionen. Dagegen unterstehen die Apotheken in den Deutschen Kolonien und Schutzgebieten der direkten Beaufsichtigung durch das Reich. Für das Deutsche Kolonialgebiet von Kiautschou hat diese letztere denn auch bereits eine vorläufige Regelung durch die Verordnung des kaiserlichen Statthalters „betreffend das Apothekenwesen und den Verkehr mit Arzneimitteln“ vom 7. November 1900 erfahren, durch welche die Revision der Apotheken dem Garnisonarzt, bezw. — nach der Zusatzverordnung vom 2. Juli 1901 — diesem und dem Gouvernementsapotheker, und zwar zur beliebigen und jederzeitigen Vornahme übertragen ist.

Literatur: WOLFF, Die Einrichtung, Verwaltung und Revision der Apotheken in den deutschen Bundesstaaten, nebst einer systematischen Zusammenstellung der das Apothekenwesen betreffenden, in Preußen, Bayern, Sachsen u. s. w. erlassenen Gesetze, Verordnungen und Ministerialverfügungen u. s. w. Breslau 1873. — BÖTTGER, Die Apothekengesetzgebung des Deutschen Reiches und der Einzelstaaten, auf der Grundlage der allgemeinen politischen Handels- und Gewerbegesetzgebung dargestellt. Berlin 1880. — MEINEL, Die Apothekengesetzgebung von Elsaß-Lothringen. Straßburg 1887.

In Preußen war bis vor kurzem die aus den ursprünglichen und späteren Bestimmungen über die Apothekenrevisionen — vergl. Titel II der revidierten Apothekerordnung vom 11. Oktober 1801, Instruktion für das Verfahren bei Apothekenrevisionen vom 21. Oktober 1819, Zirkularverfügung vom 13. März 1820, Ministerialreskript vom 10. Juli 1840, Verfügung vom 5. Januar 1853 und 18. Februar 1861, Ministerialerlaß vom 14. Januar 1865, desgl. vom 7. September 1892 — hervorgegangene Anweisung zur amtlichen Besichtigung der Apotheken vom 16. Dezember 1893 (bezw. vom 21. September 1898) maßgebend, welche ihrerseits durch die „Apothekenbetriebsordnung nebst Anweisung für die amtliche Besichtigung der Apotheken“ vom 18. Februar 1902 eine weitere, den veränderten Verhältnissen Rechnung tragende Abänderung und Ausgestaltung erfahren hat. Nach den Bestimmungen dieser neuesten Ministerialverfügung ist jede Apotheke, Zweig-, Krankenhaus- wie ärztliche Hausapotheke innerhalb dreier Jahre mindestens einmal, u. zw. in unregelmäßigen Zwischenfristen und unter Geheimhaltung des Zeitpunktes zu revidieren. Nahe beieinander liegende Apotheken dürfen nicht in unmittelbarer Reihenfolge besichtigt werden. Außer diesen turnusmäßigen Revisionen unterstehen aber die Apotheken auch der fortgesetzten Beaufsichtigung durch die Kreisärzte, welche sämtliche Apotheken ihres Bezirkes einmal jährlich außerordentlich und unangemeldet zu besuchen und dabei im allgemeinen zu mustern haben. Neu errichtete Apotheken sind vor, verlegte möglichst bald nach der Eröffnung des Betriebes einer amtlichen Besichtigung zu unterziehen. Die turnusmäßigen Revisionen erfolgen durch eine von dem Regierungspräsidenten ernannte, aus dem zuständigen Regierungs- und Medizinalrate, welcher ausnahmsweise durch einen Kreisarzt vertreten werden kann, und mindestens einem Apothekenbesitzer bestehende Kommission. Außerdem ist zu jeder Revision auch der zuständige Kreisarzt einzuladen, welcher derselben, sofern es sich um eine Apotheke seines Wohnortes handelt, nach Möglichkeit auch beizuwohnen hat. Als pharmazeutischer Bevollmächtigter kann ausnahmsweise auch ein früherer Apothekenbesitzer berufen werden; andererseits darf aber der Kreisarzt wie der Apothekenbesitzer nur in Städten mit mehr als 100.000 Einwohnern und letzterer auch dann nur unter gewissen Einschränkungen, am eigenen Wohnort Revisionen vornehmen. Im allgemeinen ist jede Revision an einem Tage mit acht Arbeitsstunden auszuführen; für die Besichtigung großer

Apotheken und wenn zahlreiche und grobe Unregelmäßigkeiten dies notwendig erscheinen lassen, sind zwei Tage zulässig.

Die Revision ist nach Maßgabe der Vorschriften der gleichzeitig mit der Anweisung für die amtliche Besichtigung der Apotheken erlassenen Apothekenbetriebsordnung, jedoch in jedem Falle unter Berücksichtigung der besonderen Verhältnisse, auszuführen. Dieselbe umfaßt sonach die Besichtigung sämtlicher, dem Apothekenbetrieb dienenden Räumlichkeiten, wie deren Einrichtung; der Standgefäße und sonstigen Behältnisse und deren vorschriftsmäßiger Bezeichnung; der für die verschiedenen Vorrats- und Arbeitsräume vorgeschriebenen Geräte und Utensilien; die Prüfung der Arzneimittel nach Aufbewahrung, wie auf Identität und Reinheit bezw. auf ihre hinsichtlich der Qualität den Vorschriften des Arzneibuches für das Deutsche Reich entsprechende oder sonst vorschriftsmäßige Beschaffenheit. Da der Apothekenvorstand für die Güte aller Mittel verantwortlich ist (§ 28 der Betriebsordnung), so hat sich diese Prüfung nicht allein auf die nach dem „Arzneiverzeichnis“ (Series medicaminum) in jeder Apotheke vorrätig zu haltenden, sondern auf sämtliche in der Apotheke vorhandenen Arzneimittel zu erstrecken. Der Apothekenvorstand hat der Kommission auf Erfordern vorzulegen:

1. Das Arzneibuch für das Deutsche Reich; 2. die Arzneitaxe und die vorhandenen ärztlichen Verordnungen des laufenden Jahres; 3. die reichs- und landesgesetzlichen, sowie die reglementarischen Bestimmungen über das Apothekenwesen; 4. die in einem Aktenhefte vereinigten, auf die Apotheke bezüglichen behördlichen Verfügungen in Druckexemplaren oder Originalen, nach dem Datum geordnet, und den Bescheid über die letzte amtliche Besichtigung; 5. die eichamtlichen Bescheinigungen über die Nachprüfung der Wagen und Gewichte; 6. die Urkunden über die Betriebs- und Besitzberechtigung; 7. die Approbation und den Vereidigungsnachweis; 8. das Arbeitstagebuch; 9. das Giftverkaufsbuch nebst den Belegen (Giftscheine); 10. das über den Empfang und die Abgabe von tierischem Impfstoff geführte Buch; 11. die vorhandenen Unterrichtsmittel einschließlich einer Pflanzensammlung oder guter Abbildungen von Pflanzen. Approbierte Gehilfen haben ihre Approbation, nichtapprobierte ihre Gehilfen- und sonstige Zeugnisse, Lehrlinge ihr amtsärztliches Zulassungszeugnis nebst dem Nachweis über die vorgeschriebene wissenschaftliche Vorbildung, eine selbst zusammengestellte Pflanzensammlung, das Arbeitsbuch über angefertigte Präparate und die eigenen wissenschaftlichen Bücher vorzulegen. Die Lehrlinge sind in Botanik, Chemie, Physik, Pharmakognosie und Gesetzeskunde, der Dauer der Lehrzeit entsprechend, zu prüfen und, falls sie eine undeutliche Handschrift haben, auf die Vervollkommnung derselben aufmerksam zu machen. Über jede Revision wird ein Protokoll aufgenommen, welches von den Kommissionsmitgliedern, dem Apothekenvorstand und auch von dem etwa anwesenden Kreisarzte zu unterzeichnen ist. Nach Beendigung der Revision ist dem revidierten Apotheker ein Verzeichnis der beanstandeten Arzneimittel zu übergeben. Die Kosten für die regelmäßigen Revisionen hat die Staatskasse zu tragen, wogegen die infolge ungünstigen Ausfalles der Revision durch etwaige, vom Regierungspräsidenten zu verfügende Nachrevisionen verursachten Kosten von dem betreffenden Apotheker eingezogen werden, sofern der mangelhafte Zustand der betreffenden Apotheke nicht durch längere Krankheit, Mittellosigkeit oder sonstige ungünstige Verhältnisse des Inhabers bedingt ist.

Literatur: Staas, Die preußischen Apothekergesetze. Berlin 1870. — v. Massenbach, Die Visitationen der Apotheken und Drogenhandlungen. Sigmaringen 1872. — Eulenburg, Das Apothekenwesen in Preußen. Berlin 1873. — Bellingrodt, Das Apothekenrevisionswesen in Preußen. Oberhausen (Rheinland) 1883. — Feldhaus, Die Apothekengesetze in Preußen. Münster 1894. — Böttger, Die preußischen Apothekengesetze, mit Einschluß der reichsgesetzlichen Bestimmungen über den Betrieb des Apothekergewerbes. 2. Aufl. Berlin 1898, Springer.

In Bayern sind noch die Bestimmungen der Apothekenordnung vom 27. Januar 1842 maßgebend, sofern dieselben nicht durch die neuerliche königliche Verordnung vom 29. Dezember 1900, „die Zubereitung und Feilhaltung der Arzneien

in den Apotheken betreffend“, aufgehoben bezw. ersetzt worden sind. Diese letztere stellt eine Art kurz, aber klar gefaßter Betriebsordnung dar und bildet als solche die regulatorische Basis für die Handhabung der Visitationen. Diese letzteren sind „mindestens einmal im Jahre“ durch den Gerichtsarzt im Beisein des Bezirksamtmannes oder dessen Stellvertreters und in Verbindung mit der Distrikts-Polizeibehörde, in größeren Städten mit eigener Verfassung im Beisein eines Magistratsbeamten, in München speziell durch eine Kommission vorzunehmen, welche aus dem Bezirksgerichtsarzte, dem Polizeirate und einem pharmazeutischen Professor besteht. Außerdem sollen alle fünf Jahre sämtliche selbständigen und Filialapotheken einer außerordentlichen Visitation durch den Kreis-Medizinalrat oder ein ärztliches Mitglied des Kreis-Medizinalausschusses, unter Zuziehung des betreffenden Distrikts-Polizeibeamten und Gerichtsarztes und, nach Umständen, eines „ausgezeichneten Pharmazeuten“ unterworfen werden. Im übrigen unterstehen die Apotheken aber auch noch der unmittelbaren Aufsicht der Distrikts-Polizeibehörden und der Bezirksärzte. Dieselben sind befugt, jederzeit sich von dem ordnungsmäßigen Geschäftsbetrieb zu überzeugen und bei gegebenem Anlasse außerordentliche Visitationen vorzunehmen. Der Revisionsmodus ist im großen und ganzen der gleiche wie in Preußen. Der Revisionsbefund wird in einem Protokoll niedergelegt, welches vor dem Schlusse dem Apothekenvorstande sowie — bei außerordentlichen Visitationen — auch dem Distrikts-Polizeibeamten und dem Gerichtsarzte zur Äußerung vorgelegt wird. Die Protokolle selbst unterliegen der Bescheidung der Kreisregierung, Kammer des Innern. Bei ungünstigem Ausfall wird eine Nachrevision angeordnet. Homöopathische Apotheken werden unter Zuziehung eines homöopathischen Arztes, die Handapotheken der Ärzte — auf Grund der Verordnung vom 17. Dezember 1856 — alljährlich nur durch den Gerichtsarzt, ohne Zuziehung eines Apothekers revidiert.

Literatur: Biechele, Die gesetzlichen Bestimmungen über das Apothekenwesen in Bayern. Eichstädt 1891. — C. Bedall, Sammlung der wichtigsten Verordnungen über Apothekenbetrieb und Verkehr mit Arzneimitteln und Giften. München 1903.

In Sachsen erfolgt die Revision der allopathischen wie homöopathischen Apotheken auf Grund des Gesetzes vom 30. Juli 1836 durch zwei dem königlichen Ministerium des Innern unmittelbar unterstehende und mit Staatsdienereigenschaft angestellte pharmazeutische, d. h. aus dem Fach hervorgegangene Revisoren. Zu dem Ende ist das Königreich in zwei Revisionsbezirke geteilt, von denen zur Zeit der erste die Kreishauptmannschaften Bautzen und Dresden und von der Kreishauptmannschaft Leipzig die Amtshauptmannschaften Leipzig, Grimma und Oschatz, sowie den Medizinalbezirk Leipzig-Stadt; der zweite die Kreishauptmannschaften Chemnitz und Zwickau und von der Kreishauptmannschaft Leipzig die Amtshauptmannschaften Borna, Döbeln und Rochlitz umfaßt. Jedoch ist es dem Ermessen des Ministeriums des Innern vorbehalten, die Revisoren dergestalt unter sich wechseln zu lassen, daß jeder derselben für eine bestimmte Zeit mit der Revision der Apotheken des anderen Bezirkes beauftragt wird. Als Grundlage für die Handhabung der Revisionen der Apotheken dient die in der Ministerialverordnung vom 25. April 1839 enthaltene „Instruktion für die Apothekenrevisoren“. Jeder Apothekenrevisor hat jährlich in beliebiger Reihenfolge den dritten Teil sämtlicher Apotheken seines Bezirkes zu untersuchen, so daß jede Apotheke alle drei Jahre wenigstens einmal einer Revision unterliegt. Diese letztere erfolgt unter Zuziehung des zuständigen Bezirksarztes, welcher durch den Apothekenrevisor von der Zeit, zu der sie vorgenommen werden soll, zuvor in Kenntnis zu setzen ist. Bei Verhinderung des Bezirksarztes genügt es, wenn derselbe nur gegen den Schluß der Revision sich einfindet. Die Revision geschieht an der Hand eines tabellarisch geordneten, von dem Apothekenrevisor geführten Revisionsprotokolls nach den neun Hauptgesichtspunkten:

1. Untersuchung der Arzneikörper (rohe und mechanische Zubereitungen, pharmazeutische und chemische Präparate, homöopathische Arzneimittel); 2. Unter-

suchung der Räume im allgemeinen (Ordnung und Reinlichkeit, Aufbewahrung der stark wirkenden Arzneimittel, Nebengeschäfte, Nachtglocke); 3. die Offizin (Arzneibehältnisse, Rezeptiertisch, Nachprüfung der Tarier- und Handwagen, sowie der Gewichte, Untersuchung der für die Rezeptur bestimmten Geräte und Utensilien auf vorschriftsmäßige Beschaffenheit); 4. das Laboratorium (Arbeitstisch, Öfen, Dampfapparat, Geräte und Utensilien, Reagentienapparat und Instrumentarium zur Prüfung der Arzneimittel); 5. die Vorratsräume (Material- und Kräuterkammer, Medizinalgewölbe, Stoßraum u. a. m., sowie die für sämtliche Räume vorhandenen Kataloge); 6. Geschäftsführung und Geschäftsbücher (Medizinalverordnungen, Arzneibuch, Taxen für Rezeptur und Handverkauf, Handhabung der Rezeptur, Ausweise über die bezogenen und selbst angefertigten Arzneimittel, Gifthandel, Erörterung über das Vorhandensein kaufmännischer Buchführung und über den Rezepturverkehr); 7. Personal (Personalien des Apothekenvorstandes nebst Ausweisen über die Besitz- bezw. Betriebsberechtigung, Ausweise der Gehilfen und Lehrlinge; wenn letzere vorhanden: Ausweis seitens des Lehrherrn über die Berechtigung zur Ausbildung solcher, Prüfung der Lehrlinge, wie des von diesen vorzulegenden Herbariums und Elaborationsbuches); 8. Unterrichtsmittel (Herbarium, Drogensammlung, literarische Hilfsmittel, Art des Unterrichts); 9. Beschwerden (des Bezirksarztes bezw. des Apothekenvorstandes). Nach Abschluß ist das Protokoll von dem Revisor, dem Bezirksarzte und dem Apothekenvorstande zu vollziehen, letzterem auch ein von diesem und dem Revisor zu unterzeichnender Protokollauszug mit allen denjenigen Erinnerungen auszuhändigen, welche eine von dem Apotheker zu befolgende Weisung in sich schließen. Den Ausfall der Revision hat der Apothekenrevisor, nach „äußerer Verfassung“, innerem Gehalt“ und „Geschäftsführung“ zusammengefaßt, in einem „Gesamturteil über den Zustand der revidierten Apotheke“ anhangsweise einzuberichten. Das Protokoll gelangt alsdann durch Vermittlung des Bezirksarztes an die zuständige Kreishauptmannschaft und durch diese an das königl. Ministerium des Innern, von welchem es dem königlichen Landesmedizinalkollegium zur extraktweisen Übernahme in die Akten für die Zwecke des von dieser Behörde alljährlich herausgegebenen „Jahresberichtes über das Medizinalwesen im Königreiche Sachsen“ überwiesen wird. Die Verwahrung des Originalprotokolls erfolgt im bezirksärztlichen Archiv, da dasselbe bei der nachfolgenden Revision als Grundlage zu dienen hat.

Die regelmäßigen Revisionen erfolgen zu Lasten der Staatskasse. Bei nicht befriedigendem Ausfall der Revision kann jedoch durch die zuständige Kreishauptmannschaft bezw. durch das königl. Ministerium des Innern eine auf Kosten des betreffenden Apothekers auszuführende Nachrevision verfügt werden. Neben den Revisionen der Apotheken unterstehen den beiden Apothekenrevisoren auch diejenigen der Drogengeschäfte, Arzneifabriken, pharmazeutischen Laboratorien und Mineralwasserfabriken. Außerdem gehört zu den Obliegenheiten der Apothekenrevisoren die Begutachtung aller auf die Errichtung neuer und die Verlegung bestehender Apotheken bezüglichen Anregungen, Gesuche, Bewerbungen, der Gesuche um Erteilung der Genehmigung zur Ausbildung von Lehrlingen und zum Handel mit Giften. Die Revision der ärztlichen Haus- und Notapotheken erfolgt in dreijährigem Turnus durch den zuständigen Bezirksarzt, diejenige der tierärztlichen Dispensatorien alle fünf Jahre durch den betreffenden Bezirkstierarzt, die Hausapotheken dieser letzteren hingegen durch den Landestierarzt.

Literatur: Reinhard und von Bosse, Die Medizinalgesetze und Verordnungen des Königreichs Sachsen. Leipzig 1874, mit Nachträgen (1880). — Kohlmann, Die Apothekengesetze im Königreiche Sachsen. Leipzig 1885. — Flinzer, Die Medizinalgesetze und Verordnungen des Königreichs Sachsen. Leipzig 1895, mit zwei Nachträgen (1896 und 1899). — H. Kunz-Krause, Erläuterungen zum Revisionsprotokoll, wie solches nach § 13 der Instruktion für die Apothekenrevisoren den amtlichen Besichtigungen der Apotheken im Königreich Sachsen zugrunde zu legen ist. 1903.

In Württemberg ist das Revisionswesen im allgemeinen durch die „Verfügung des königl. Ministeriums des Innern vom 1. Juli 1885, betreffend Vornahme von

Apothekenrevisionen“, nebst Dienstanweisung für die Visitatoren geregelt, während für die Handhabung der Revisionen im besonderen die im Charakter eines Kommentars gehaltene und unterm 1. Juni 1901 in abgeänderter Form erlassene „Anleitung“ des königl. Medizinalkollegiums maßgebend ist. Die dieser jetzt gültigen vorausgegangene Anleitung datierte vom 1. Juli 1886, mit Ergänzung vom Juni 1887. Sämtliche Apotheken, mit Einschluß der Dispensieranstalten, wie der ärztlichen Handapotheken werden in der Regel alle vier Jahre einer eingehenden, periodischen Visitation unterzogen, welche in ihrem pharmazeutischen Teile durch einen den praktischen Apothekern des Landes angehörenden und ad hoc ernannten pharmazeutischen Visitator allein, im übrigen durch diesen und den Oberamtsarzt vorgenommen wird. Bei Visitationen homöopathischer Apotheken und Dispensatorien wird dem pharmazeutischen Visitator ein homöopathischer Arzt beigegeben. Die Auswahl der zu visitierenden Apotheken, die Aufstellung der pharmazeutischen Visitatoren und die Reihenfolge, in welcher die Visitationen vorzunehmen sind, verfügt alljährlich auf Antrag des Medizinalkollegiums das Ministerium des Innern. Sind in derselben Stadt mehrere Apotheken zu untersuchen, so ist die Durchgangsbesichtigung, sofern dies angezeigt erscheint, in allen zu untersuchenden Apotheken zuerst vorzunehmen und dann erst zu der eingehenden Untersuchung der einzelnen Apotheken überzugehen.

Interessant ist die mit Rücksicht auf die neuerlichen Prüfungsvorschriften des Arzneibuchs getroffene Maßregel, daß ein bis zwei von denjenigen Drogen oder Präparaten, wie Extrakte, Balsame, Fette oder Alkaloide, deren genaue Untersuchung innerhalb der dem Revisor zu Gebote stehenden Zeit nicht wohl möglich ist, in der doppelten der vom Arzneibuch für die Prüfung vorgeschriebenen Menge zur weiteren Untersuchung dem Laboratorium des Medizinalkollegiums zu übermitteln sind. Im übrigen zeigt die Handhabung der Revisionen in Württemberg vielfache Übereinstimmung mit dem in Sachsen üblichen Modus.

Literatur: Krauss, Das Medizinalwesen im Königreich Württemberg. 2. Aufl., Sonderausgabe für Apotheker, veranstaltet vom Pharmazeutischen Landesverein. Stuttgart 1901.

In ähnlicher Weise ist das Revisionswesen in Baden geregelt. Die Revisionen erfolgen alle zwei Jahre oder auch, wenn nötig, öfter durch eine dreigliedrige, aus einem pharmazeutischen Visitator (Medizinal-Assessor) und zwei Ärzten bestehende Kommission.

Literatur: Sammlung der Gesetze, Verordnungen und Erlasse für das Apothekenwesen im Großherzogtum Baden. Karlsruhe 1898.

In Hessen ist auf Grund des Ministerialerlasses vom 7. Dezember 1899, betreffend Anweisung zur Besichtigung der Apotheken, jede Apotheke, Zweig-, Krankenhaus-, ärztliche — auch homöopathische — Hausapotheke alle drei Jahre durch einen dazu bestellten pharmazeutischen Visitator unter fakultativer Beteiligung des zuständigen Kreisarztes zu revidieren. Der erstere ist zugleich Mitglied der Ministerialabteilung für öffentliche Gesundheitspflege, welche Stelle auch Ort, Zahl, Zeit und Reihenfolge der vorzunehmenden Besichtigungen bestimmt. Ist der von amtswegen bestellte Visitator an der Vornahme der Besichtigungen verhindert, so kann ein Apotekenbesitzer oder ein gewesener Apothenbesitzer — jedoch in diesem Falle nur unter Teilnahme des zuständigen Kreisarztes — mit der Vornahme der Revisionen beauftragt werden. Auf eine Besichtigung dürfen bis zu zwei Tagen verwendet werden. Der Revidierende hat den Apothekenvorstand durch Handgelöbnis an Eides Statt dahin zu verpflichten, daß er ihm pflichtmäßig alles, was er über den Zustand und die Geschäftsführung der Apotheke zu wissen verlangt, der Wahrheit entsprechend ohne Hinterhalt angeben wolle. Hinsichtlich des Protokolls, der Kostentragung, der dem Revisor obliegenden Prüfung der Gewichte und Wagen auf vorschriftsmäßige Beschaffenheit, Richtigkeit und Empfindlichkeit, wie im übrigen entspricht die vorgeschriebene Handhabung der Revisionen dem unter „Sachsen“ geschilderten Modus.

In Mecklenburg-Schwerin ist die Visitation der Apotheken durch die Medizinalordnung vom 18. Februar 1830, sowie durch eine Reihe neuerer landesherrlicher Verordnungen (vom 14. Februar, bezw. 25. August 1887, 28. März 1889 und 3. März 1890) geregelt. Die Revision sämtlicher Apotheken erfolgt in dreijährigem Turnus durch eine Kommission, welche aus dem zuständigen Kreis- bezw. Stadtphysikus als Vorsitzenden und einem pharmazeutischen Mitglied, unter Zuziehung eines ortsansässigen Arztes und einer obrigkeitlichen Person gebildet wird. Das pharmazeutische Mitglied wird vom Ministerium, Abteilung für Medizinalangelegenheiten, aus der Zahl der ausübenden Apotheker auf Widerruf ernannt. In Rostock und Wismar ist die Bildung der Visitationskommission dem Magistrate überlassen. Das aufzunehmende Revisionsprotokoll ist von sämtlichen an der Revision Beteiligten zu unterzeichnen. Über die vorgefundenen Mängel hat der revidierte Apotheker binnen 14 Tagen sich zu verantworten. Seitens der Kommission können nach Anfrage beim Ministerium wiederholte Nachrevisionen und von letzterem, wenn nötig, außerordentliche Revisionen angeordnet werden. Neu errichtete Apotheken sind vor der Eröffnung zu revidieren. Die Kosten der Eröffnungsrevisionen und der Nachrevisionen werden von den Apothekern eingezogen, diejenigen der regelmäßigen und außerordentlichen fallen der Staatskasse zur Last, bezw. werden — in Rostock und Wismar — vom Magistrate getragen, sofern die in letzteren Orten vorhandenen Apotheken von früher her nicht zur Tragung der Revisionskosten verpflichtet sind.

Mecklenburg-Strelitz hat das preußische Revisionsverfahren adoptiert, mit der Modifikation, daß der Physikus in seinem Bezirk, unter Assistenz eines Apothekers und unter Zuziehung eines Arztes und einer Magistratsperson des betreffenden Ortes, sowie eines Notars als Protokollanten die Revision vornimmt. Es werden jährlich 2 vom Medizinalkollegium bestimmte Apotheken revidiert. In Anhalt finden regelmäßige und außerordentliche Revisionen statt; die ersteren werden in dreijährigem Turnus durch den pharmazeutischen Sachverständigen der Regierung (Medizinal-Assessor) im Verein mit den Physikern der einzelnen Kreise, die letzteren von dem Regierungs-Medizinalrat und dem genannten Pharmazeuten vollzogen und wird sonst nach preußischem Muster verfahren. Dasselbe ist auch in den thüringischen Staaten der Fall, nur in Altenburg, Weimar und den beiden Reuß revidiert ein aus der Pharmazie hervorgegangener Professor der angewandten Chemie an der Universität Jena, mit dem betreffenden Bezirksarzte; die zu revidierenden Apotheken werden direkt von den betreffenden Ministerien alljährlich bestimmt.

Literatur: Schwarzburg-Rudolstadt, Apothekerordnung vom 27. Januar 1841, abgeändert durch die Verordnung vom 9. Juni 1891.

In Oldenburg wird nach ähnlichen Grundsätzen revidiert wie in Preußen, nur besteht hier die Revisionskommission für das Großherzogtum aus dem Regierungs-Medizinalrat und dem Medizinal-Assessor, in den Fürstentümern Eutin und Birkenfeld aus dem letzteren und den bei den dortigen Regierungen als Referenten angestellten Ärzten.

Im Fürstentum Waldeck ist das Apothekenwesen durch die Bekanntmachung vom 26. Mai 1896, „die Einrichtung und den Betrieb, sowie die Besichtigung der Apotheken betreffend“, zusammenfassend geregelt worden.

Im Fürstentum Lippe sind für die Handhabung der Apothekenrevisionen die Verordnungen vom 19. Mai 1835 und vom 24. Dezember 1890, „das Verzeichnis der Arzneimittel und die Ausstattung der Apotheken betreffend“, bezw. vom 15. November 1900, „betreffend die Einrichtung, den Betrieb und die Visitation der Apotheken“, maßgebend.

In Hamburg erfolgt die Revision aller öffentlichen Apotheken nebst Filial- und Krankenhaus-Apotheken nach Maßgabe der Bekanntmachung des Medizinal-

kollegiums vom 24. Juni 1897, betreffend „Anweisung zur amtlichen Besichtigung der Apotheken und Dispensierstuben“ (in Privat-Krankenanstalten), in dreijährigem, diejenige der Dispensierstuben in zweijährigem Turnus durch eine drei-, bei Filialapotheken und Dispensierstuben zweigliedrige Kommission des Medizinalkollegiums, welche sich aus dem Verwaltungsphysikus, dem Assessor für Pharmazie und einem der vier im Medizinalkollegium als pharmazeutische Assistenten fungierenden praktischen Apotheker zusammensetzt. Die Beteiligung dieser letzteren an den einzelnen Revisionen wird von den beiden ständigen Mitgliedern der Kommission von Fall zu Fall bestimmt. Für die Handhabung der Revisionen ist die Betriebsordnung vom 25. März 1897 maßgebend. Zu dem im wesentlichen mit den Prinzipien der übrigen Bundesstaaten übereinstimmenden Revisionsmodus sei nur bemerkt, daß auch in Hamburg wie in Sachsen und in Hessen die Prüfung der Wagen und Gewichte lediglich Sache der Revisionskommission bezw. des Apothekenrevisors ist: eine Bestimmung, auf welche an dieser Stelle im Interesse der Apotheker, gegenüber der u. a. in Preußen bestehenden, den Apothekenbetrieb erschwerenden Vorschrift fortgesetzter Einsendung an die Eichämter noch des besonderen hingewiesen sein mag. Neben den regelmäßigen Revisionen können nach Ermessen der Kommission auch außerordentliche und — bei ungenügendem Ausfall der Revision — zu Lasten des betroffenen Apothekers auch Nachrevisionen anberaumt werden.

In Bremen werden die Apothekenrevisionen durch die Medizinalkommission des Senats angeordnet und zwei Mitglieder des Gesundheitsrates damit beauftragt. Die Revisionsbehörde besteht demnach aus dem die Medizinalkommission vertretenden Senator und aus den beiden Gesundheitsratsmitgliedern, einem Arzt und einem Apotheker. Ein bestimmter Revisionturnus ist gesetzlich nicht festgestellt, tatsächlich aber finden die Revisionen alle 3—4 Jahre statt und vollziehen sich in ähnlicher Art wie in den oben erwähnten Staaten.

Literatur: Verordnung vom 9. Oktober 1899: Die Einrichtung und den Betrieb der Apotheken in Bremen betreffend.

In Österreich finden die Revisionen der Apotheken alljährlich, gewöhnlich im letzten Quartal, statt und werden, je nach dem Orte, von drei verschiedenen Kommissionen ausgeführt: *a)* in Universitätsstädten von einer Kommission von 5 Mitgliedern (dem Sanitätsreferenten der betreffenden Statthalterei als Präses, den Professoren der Chemie und Pharmakognosie, dem Stadtphysikus und dem Vorstande des betreffenden Apothekergremiums), *b)* in Landeshauptstädten von dem Landes-Sanitätsreferenten, *c)* in kleinen Städten und auf dem Lande nur von dem Bezirksarzte.

Die Revision erstreckt sich auf dieselben Gegenstände wie in Deutschland.

Für die jährliche ordentliche Apothekenvisitation ist vom Apotheker eine Taxe von 3 Dukaten zu entrichten (Hofkzl.-D. v. 1. Sept. 1814 und 24. Febr. 1817); für Wien wurde diese Taxe auf 5 Dukaten erhöht.

Diese Taxen waren als oneroser Bezug von der Einkommensteuer frei (Erl. d. Finanzmin. v. 2. Nov. 1856); jetzt sind sie der Personal-Einkommensteuer (Gesetz v. 25. Oktober 1896) unterworfen.

Die Einhändigung der Taxe hat in Hauptstädten durch einen Vorsteher des Apothekergremiums zu geschehen.

Zufolge Staatsministerial-Erlasses vom 19. April 1865 sind die öffentlichen Apotheken auf dem Lande und die Hausapotheken (zur Erzielung von Ersparnissen) von den k. k. Bezirksärzten nur in Verbindung mit einer anderen Dienstreise, bei sich darbietenden Gelegenheiten, zu untersuchen. Die Aufsicht über die Apotheken fordert aber, daß dieselben im Jahre wenigstens einmal unvermutet, bei sich zeigenden Gebrechen aber auch öfters im Jahre untersucht werden.

Bei außerordentlichen Visitationen, wenn dazu eine Anzeige über mangelhafte Einrichtung oder unordentliche Verwaltung einer Apotheke Anlaß gegeben und diese sich bewährt hat, ist der Apotheker als sachfällige Partei zum Ersatze der Diäten und Reisekosten ohne weiteres zu verhalten. Sollte er aber schuldlos befunden oder eine solche Untersuchung aus einer anderen Ursache angeordnet worden sein, so sind die Untersuchungskosten, wenn ein Denunziant diese unrichtige Anzeige gemacht hat, von diesem einzutreiben, eventuell vom Staate zu tragen.

Der Bericht über den Befund der Apotheken wird von den Physikern und Landes-Sanitätsreferenten, mit den vorgeschriebenen Jahresberichten, den vorgesetzten Behörden vorgelegt und mit den Provinzial-Sanitätsberichten an das Ministerium einbegleitet.

Die Obliegenheiten der Apothekenrevisoren sind durch die Amtsvorschrift für die Landesprotomediker der österreichischen Monarchie vom 23. und 27. Oktober 1806 geregelt. Die darin gegebenen Vorschriften über die Handhabung der Revisionen entsprechen den in Deutschland an die Beschaffenheit und den Geschäftsbetrieb der Apotheken zu stellenden Anforderungen.

Schlechte und verdorbene Arzneimittel sind von dem Revisor sofort zu vernichten oder, bei Widerspruch des Apothekers, unter doppeltes Siegel zu nehmen. Gleichzeitig ist ein ebenfalls doppelt versiegeltes Muster davon an die Landesstelle (nach § 25 der österr. Apothekerinstruktion an die medizinische Fakultät der Provinz) zur weiteren Untersuchung einzusenden.

Über die Visitation wird ein Protokoll geführt, welches von den Visitatoren und dem Besitzer, resp. Leiter der Apotheke zu unterschreiben ist. Der Befund der Visitation wird dem Leiter der Apotheke von Seite der Statthalterei durch das Apothekergremium zugestellt.

Literatur: Daimer, Handbuch der österr. Sanitätsgesetze. Bd. I. Leipzig und Wien, Franz Deuticke, 1896. — A. Vomáčka, Sammlung und Kommentar der österr. Apothekergesetze. 3. Aufl. Wien 1897.

In Dänemark beruhen die Apothekenrevisionen auf dem Gesetz vom 4. Dezember 1672, erweitert durch die Instruktionen vom 23. Mai 1813 und 4. März 1818, sowie einer Reihe von Erlassen neueren Datums, jedoch unwesentlicherer Bedeutung. In Kopenhagen werden die Apotheken alljährlich durch den Stadtarzt und 2 Mitglieder des königlichen Sanitätskollegiums, von denen der eine der im laufenden Jahre fungierende Dekan ist, also 3 Ärzten, visitiert. Der betreffende Apothekenbesitzer wird in der Regel tags zuvor über die bevorstehende Revision verständigt, auch wird dieselbe an demselben Tage durch die Zeitung veröffentlicht; sie ist insofern öffentlich, als ein jeder Arzt derselben beiwohnen kann. In den übrigen Städten Dänemarks wird die Revision der Apotheken ebenfalls alljährlich durch eine aus dem Kreisphysikus, dem Distriktsarzt und einer Magistratsperson bestehende Kommission ausgeführt. Die Revisionen erstrecken sich auf die gleichen Objekte wie in Deutschland.

Die Apotheken Frankreichs werden ebenfalls periodisch wiederkehrenden „Visites de Pharmacies“ durch eigens dazu ernannte „Inspecteurs de Pharmacie“ unterzogen. In Paris und denjenigen Städten, welche Pharmazieschulen besitzen, werden diese Inspektoren aus der Zahl der Professoren dieser Lehranstalten erwählt; in der Provinz beruft man sie aus den Mitgliedern der hygienischen Kommissionen, und zwar sind es jedesmal 2 Pharmazeuten und 1 Mediziner, denen 1 Polizeiinspektor beigegeben wird.

In Griechenland beruft der Minister des Innern zu unbestimmter Zeit für die Visitation der Apotheken in Athen und dem Piräus eine Kommission, bestehend aus einem der Regierungsärzte und 2 Mitgliedern des Gesundheitsrates (Pharmazeut und Mediziner), welchen ein höherer Polizeibeamter beigegeben wird. Zu gleicher Zeit revidieren die Bezirksärzte, unter Assistenz eines Polizeioffiziers, die Apotheken in der Provinz. Die Revision umfaßt die Einrichtung und Beschaffenheit der Offizin sowie die Prüfung der Arzneimittel auf Reinheit und ihre Abgabe an das Publikum.

Die öffentlichen Apotheken und ärztlichen Hausapotheken in Holland müssen alljährlich zu unbestimmter Zeit, einmal, in Bezug auf Einrichtung, sowie Aufbewahrung und Güte der Arzneimittel revidiert werden und vollziehen dieses Geschäft zwei dazu bestellte Revisoren, ein Arzt und ein Apotheker.

Die Apothekenvisitationen in Italien verfügen die Präfekten der Provinzen aus eigener Initiative oder auf Antrag des Provinzialgesundheitsrates; regelmäßige Revisionen finden hier nicht statt. Im übrigen erhellen die in Italien hinsichtlich der Apothekenrevisionen zur Zeit noch maßgebenden Gesichtspunkte am deutlichsten aus nachstehendem, dem „Zirkular, betreffend Instruktionen für die Besichtigung der Apotheken u. s. w." vom 28. März 1891 entnommenen Passus: „Solange die amtliche Pharmakopöe des Reiches nicht veröffentlicht ist und die Verhältnisse des Staatshaushaltes nicht derart sind, daß größere Mittel zur Ausführung des Gesetzes über die öffentliche Gesundheit aufgewandt werden können (!), müssen die Herren Präfekten die Apothekenbesichtigungen auf die dringend notwendigen, d. h. auf diejenigen Fälle beschränken, in welchen der Verdacht einer mißbräuchlichen Ausübung oder von Unregelmäßigkeiten in den Apotheken besteht." Die Visitation erstreckt sich auf die Prüfung des Diploms des Apothekenvorstandes, des Zustandes der Apotheke, der Reinheit einiger wichtiger Arzneimittel und den Giftverkauf, über den ein genaues Journal zu führen ist. Über die Revision ist ein Protokoll aufzunehmen. Die Aufstellung eines geeigneten Protokoll-(d. h. Revisions-)Schemas ist dem einzelnen Provinzial-Gesundheitsrat überlassen.

In Rumänien werden die Apotheken zweimal jährlich von einer bestimmten Kommission revidiert, welche aus dem Kreisarzt, dem Gemeindearzt, einem Mitgliede der Kommunalbehörde und in größeren Städten, wo mehrere Apotheken vorhanden sind, auch aus einem Apotheker besteht. Die Visitation erstreckt sich auch hier auf den Zustand der Apotheke, die Prüfung der Qualifikation des Personals, der Qualität der Arzneiwaren, die Kontrolle des Giftverkaufs. Außer den regelmäßigen finden alljährlich einmal durch einen Delegierten des obersten Sanitätsrates Superrevisionen statt. Maßgebend für das gesamte Apothekenwesen und damit auch für die Handhabung der Revisionen sind die Bestimmungen des Sanitätsgesetzes vom 14. Juni 1893.

In Serbien und Bulgarien sind ähnliche Visitationsverfügungen getroffen.

Für die Apotheken in Rußland gilt das im Jahre 1864 erlassene Reglement über die Revisionen. Dasselbe bestimmt, daß die Mitglieder der Medizinalabteilungen der Gouvernementsverwaltungen (in St. Petersburg die der städtischen Medizinalverwaltung, im Moskauer Gouvernement die des Medizinalkontors) diese Visitationen regelmäßig, mindestens einmal im Jahre und unerwartet vornehmen. Die Visitationen liegen ausschließlich in der Hand von Medizinern; die in den Gouvernements von der Regierung angestellten Pharmazeuten werden in der Regel nicht dazu gezogen. Nur in St. Petersburg haben die Apothekenbesitzer von Seiten der städtischen Medizinalbehörde das Zugeständnis erlangt, daß ein von ihnen erwählter Apotheker, als ihr Deputierter, den Revisionen beiwohnt; doch ist dies keine feststehende Einrichtung, sondern von dem Belieben des jedesmaligen Medizinalchefs abhängig. Der Visitation sind alle öffentlichen Apotheken unterworfen, einschließlich der staatlichen Anstalten, welche freien Arzneiverkauf haben, nicht aber diejenigen, welche der Kreis-Medizinalverwaltung unterstehen. Die Revision selbst erstreckt sich auf die Geschäftsführung, die Einrichtung der Geschäftsräume, insbesondere die vorschriftsmäßige Aufbewahrung der Gifte und starkwirkenden Mittel, die Anzahl und Tauglichkeit der Apparate und Utensilien, die Qualität der Arzneimittel, das Vorhandensein des Apothekerreglements, der Pharmakopöe, Taxe, des Verzeichnisses der zur Praxis berechtigten Ärzte des Reiches, des Giftbuches und der sonst vorgeschriebenen Rezept- und Handverkaufsbücher, sowie eines Herbariums. Die Lehrlinge werden geprüft und über die Revision, nach einem

vorgeschriebenen Formular, ein eingehendes Protokoll aufgenommen. Die Visitationskosten trägt die Staatskasse.

Die Apotheken Schwedens unterliegen „Visitationen“ und „Inspektionen“ (ordentlichen und außerordentlichen Revisionen). Die ersteren werden von den Provinzialärzten jährlich einmal, am Ende des Jahres, ausgeführt und finden ohne Heranziehung eines pharmazeutischen Sachverständigen statt; die Apothekenbesitzer werden kurz vorher davon in Kenntnis gesetzt. Die Visitation erstreckt sich auch hier auf die Prüfung der Legitimationspapiere des Apothekenvorstandes und Personals, sowie der Einrichtung der Apotheke, die Zahl und Art der Geräte und Utensilien, die Güte der Arzneimittel etc. und wird über den Ausfall derselben ein Protokoll aufgenommen. Die „Inspektionen“ werden gegenwärtig von zwei Inspektoren ausgeführt, deren einer Professor der pharmazeutischen Chemie am pharmazeutischen Institute in Stockholm, der andere Professor der medizinischen Chemie an der Universität Lund ist. Diese Inspektionen sind sehr eingehende. Es werden ungefähr 50 Apotheken jährlich in dieser Weise inspiziert, so daß also 5—6 Jahre erforderlich sind, um alle Apotheken des Landes einer solchen Inspektion zu unterziehen. Die Resultate derselben werden in einem Bericht niedergelegt, welcher auch zur Kenntnis der betreffenden Apothekenvorstände kommt. — Die Visitation der Apotheken in Norwegen wurde zum erstenmale durch die königl. Verordnung vom 4. Dezember 1672 gesetzlich festgestellt und durch das Zirkular vom 28. Juni 1871 näher präzisiert. Das Visitationsgeschäft ist Sache der Stadtphysiker oder Bezirksärzte und wird in derselben Weise wie in Schweden vollzogen. Die Visitation ist hier, wie in Dänemark, insofern eine öffentliche, als jeder praktische Arzt derselben beiwohnen kann, weshalb auch hier ein bis zwei Tage vorher eine bezügliche Bekanntmachung durch den Revisor in der Zeitung erfolgt. Alle neu errichteten, neu eingerichteten oder verlegten Apotheken müssen vor ihrer Eröffnung visitiert werden; dagegen werden die Apotheken in Krankenhäusern und die Hausapotheken selbstdispensierender Ärzte auf dem Lande nicht revidiert. Über den Ausfall der Revision wird ein Protokoll aufgenommen, welches von dem Visitator und den anwesenden Ärzten unterzeichnet wird. Gibt die Revision zu Beanstandungen Veranlassung, so wird an den betreffenden Amtmann ein schriftlicher Bericht eingereicht, worauf dieser das Weitere veranlaßt.

In der Schweiz sind nur in 20 Kantonen für die öffentlichen Apotheken (einschließlich der sogenannten Kantonapotheken) Visitationen vorgesehen, aber nur in 13 derselben ist die einen zwei- (Wallis, Zürich) bis sechsjährigen Turnus (Bern) umfassende Periodizität derselben genau festgesetzt. Die Revisionskommissionen bestehen in der Regel aus amtlich bestellten Ärzten und einem chemischen oder pharmazeutischen Experten. Die bei diesen Visitationen geltend zu machenden Forderungen sind nur in 8 Kantonen genau präzisiert, in den übrigen aber die Visitatoren, sowie die Apothekenbesitzer, teils auf die in den betreffenden Medizinalordnungen enthaltenen, vielfach sehr unvollständigen und unbestimmten Vorschriften, teils auf persönliche Anschauungen und Übereinkünfte angewiesen.

Literatur: Die Verhältnisse der Pharmazie in der Schweiz. Schaffhausen 1881. — L. Buttin et C. Bührer, La législation pharmaceutique en Suisse. Schweiz. Wochenschrift für Chemie und Pharmazie, 1899. — Bern, Verordnung über die Apotheken und über den Verkauf und die Aufbewahrung von Arzneistoffen und Giften, vom 16. Juni 1897.

In Ägypten sind durch den Ministerialerlaß „betreffend die Ausübung des Apothekergewerbes“ vom 13. Juni 1891 jährliche, wenn nötig auch noch häufigere regelmäßige und außerdem auch außergewöhnliche bezw. teilweise Revisionen der Apotheken angeordnet. Dieselben erfolgen durch die „Administration des Services sanitaires“. Bei europäischen Apotheken sind die betreffenden Konsulate von der beabsichtigten Visitation zur Ermöglichung der Teilnahme, bezw. Entsendung eines Vertreters zu benachrichtigen.

In der Türkei sind wohl Gesetze und Verordnungen vorhanden, welche die pharmazeutischen Verhältnisse und insbesondere auch die Beaufsichtigung der Apo-

theken behandeln, aber sie werden nicht zur Ausführung gebracht. In Konstantinopel existiert eine Medizinaldirektion, ferner ein Medizinalrat und seit einigen Jahren auch ein höherer öffentlicher Gesundheitsrat. Die beiden letzteren ernennen Inspektoren, welche die Apotheken alle sechs Monate einmal visitieren und auch die Medikamente und Nahrungsmittel in der Stadt und auf dem Zollamte untersuchen sollen.

In den übrigen hier nicht erwähnten Staaten Europas fehlt entweder eine staatliche Beaufsichtigung der Apotheken überhaupt noch oder dieselbe findet zum mindesten nicht in Form regelmäßiger Revisionen statt. H. Kunz-Krause.

Apothekergewicht nannte man früher das in Apotheken gebräuchliche, von dem des Handels abweichende Gewicht. Dasselbe kam im 11. Jahrhundert durch die Araber mit der ersten Apotheke in Salerno gleichzeitig nach Europa (vergl. Spielmann, Pharmakopoea generalis 1783, und Philippe, Geschichte der Pharm., 1858) und war eingeteilt in:

Pfund (℔)		Unze (℥)		Drachme (ʒ)		Skrupel (℈)		Gran (gr)
1	=	12	=	96	=	288	=	5760
		1	=	8	=	24	=	480
				1	=	3	=	60
						1	=	20

Abweichend hiervon war in Frankreich vor der ersten Revolution das Medizinal-Gewicht eingeteilt in: 1 Pfund (Livre poids de marc) = 16 Unzen, 1 Unze = 8 Gros, 1 Gros = 3 Skrupel, 1 Skrupel = 25 Gran.

Die absolute Größe des Medizinalpfundes war in den verschiedenen Ländern nicht genau dieselbe und richtete sich nach der zugrunde gelegten Gewichtseinheit. In Preußen und anderen Staaten galt das von dem Nürnberger Apothekergewicht hergenommene Pfund, welchem jedoch im Gegensatz zu Nürnberg (s. w. u.) 30 Pfunde 46 köllnischen Mark gleich waren, bestimmt nach dem Gewicht von 1 Kubikfuß Wasser bei 16·25° (= 66 Pfund altes preußisches Handelsgewicht = 85·5 Pfund preußisches Medizinalgewicht). In Österreich war die Mark genau ein Fünftel größer als die köllnische und wog 280.634 *g*.

Das englische und nordamerikanische Medizinalpfund ist dasselbe, welches unter dem Namen „Troy Pound“ als gesetzliche Gewichtseinheit gilt, im Gegensatz zu dem „Avoir du pois Pound“ des Handels. In Frankreich wurde 1786 das Apothekergewicht durch das metrische Gewicht (Livre metrique = 500 *g*) ersetzt und hat von da aus in den meisten Ländern das alte Apothekergewicht verdrängt.

Es betrug ein Nürnberger Medizinalpfund in:

Preußen, Sachsen, Braunschweig	350.783 *g*
Bayern (Nürnberg), Hannover, Württemberg, Hamburg, Dänemark, Rußland	357.964 „
Österreich	420.828 „
Holland	369.041 „
Schweden	356.370 „
Spanien	344.822 „
Rom	339.191 „
England und nordamerikanische Union	372.931 „

(† K. Thümmel) C. Bedall.

Apovellosin s. Vellosin. Th.

Apozemata, Apozèmes, nennt die französische Pharmakopöe nach Magistralformeln ex tempore angefertige, flüssige Zubereitungen, welche im Gegensatz zu den Tisanen einen starken Gehalt an Arzneistoffen besitzen, daher dem Kranken nicht als gewöhnliches Getränk dienen.

Die jetzt noch besonders gebräuchlichen 7 Apozemata bestehen aus einem nicht zu kolierenden Kusso-Aufguß, einer Abkochung frischer Granatwurzelrinde, aus einem Apozema laxativum und purgativum, zwei verschieden zusammengesetzten Sarsaparilla-Abkochungen und dem sogenannten Decoctum album Sydenhami. TH.

Apparate. Die in der Pharmazie zum Dienste herangezogenen Apparate werden fast allen Zweigen der naturwissenschaftlichen Technik entnommen, jedoch stellen die für chemische Operationen bestimmten das Hauptkontingent. Gleichwie wir im gewöhnlichen Leben bei dem Begriff „Maschine" am wenigsten an die einfachen Maschinen der Mechanik denken, so haben wir auch bei dem Begriffe chemischer Apparate zunächst nicht die einfachsten, wie beispielsweise Kolben, Zylinder, Retorten etc., sondern eine Vereinigung derartiger einfacher Apparate im Auge. Diese Vereinigung wird erreicht durch Verbindung der einzelnen Teile vermittels verschieden geformter Glasröhren, durch Kautschukschläuche und Stopfen und die Teile selbst werden in der gewünschten Lage durch zweckentsprechende Stative mit Klammern und Ringen (s. Apparatenhalter) festgehalten. Kommen die Apparate mit Substanzen in Berührung, welche Kautschuk oder Kork angreifen, so sind die Verbindungen und Verschlüsse durch eingeschliffene Glasteile zu bewerkstelligen. Greifen die betreffenden Substanzen auch Glas an, so sind die Apparate aus zweckentsprechenden Metallen, eventuell Platin, herzustellen. Der Chemiker ist demnach gezwungen, seine Apparate für jeden bestimmten Zweck eigens herzurichten und werden die einzelnen Apparate daher bei den betreffenden Operationen oder unter dem Namen, welchen sie von diesen erhalten haben, besprochen werden. EHRENBERG.

Apparatenhalter. Zum Befestigen von Apparaten in den gewünschten Höhen und Richtungen dienen die verschiedenartigsten Vorrichtungen. Dieselben werden von Metall — gewöhnlich Eisen — oder auch von Holz angefertigt. Bei analytischen Operationen sind metallene Gegenstände tunlichst zu vermeiden, um die Möglichkeit einer Verunreinigung der Untersuchungsobjekte durch abfallenden Rost vollkommen auszuschließen. Diese Halter bestehen gewöhnlich aus einem massiven Fuß in Gestalt einer runden oder eckigen Platte oder eines Dreifußes und der darin befestigten Stange oder Schiene, an welcher die den zu tragenden Gegenständen angepaßten Vorrichtungen in beliebiger Höhe mittels Schrauben befestigt werden können. Um diese Vorrichtungen möglichst vielen Zwecken dienstbar zu machen, werden sie nach allen Richtungen hin drehbar eingerichtet; sie bestehen dann aus dem eigentlichen Halter: der „Klammer" und der diesen tragenden am Stativ verschiebbaren „Muffe". Zum Tragen von Schalen, Tiegeln etc. dienen Ringe, zum Tragen von Bunsenbrennern horizontale Gabeln oder Teller. Stative, welche mit allen diesen Vorrichtungen versehen sind, heißen Universalstative. Zur Unterstützung von Kolben, Bechergläser u. s. w. in beliebigen Höhen dienen Tischchen, deren Platte in verschiedenen Höhen eingestellt werden kann, zur Unterstützung horizontal gelegter Röhren in gleicherweise verstellbare vertikal gestellte Gabeln.

Nach den jeweiligen Bestimmungen haben diese Halter die verschiedensten Namen, wie: Bürettenhalter, Filtriergestelle, Kolbenträger, Kühlerstative, Retortenhalter, Röhrenträger, Universalstative, Verbrennungsstative etc. EHRENBERG.

Apparatine, zum Appretieren, wird durch Mischen von erwärmtem Kleister mit Pottaschelösung gewonnen. GERARDs Apparatine ist durch Natronlauge löslich gemachte Stärke. FENDLER.

Appendicitis, Entzündung des Wurmfortsatzes (s. Appendix), meist durch eingeklemmte Fremdkörper bedingt.

Appendix (lat.), allgemeine Bezeichnung für Anhangsorgane, z. B. A. vermiformis, der Wurmfortsatz am Anfang des Dickdarmes.

Apperts Pulverine, ein Weinklärmittel, ist (nach WEIDENBUSCH) nichts weiter als gepulverter Leim. FENDLER.

Apperts Verfahren, eine häufig angewendete Konservierungsmethode, beruht auf der Tötung der vorhandenen Keime von Gärungserregern durch Kochen bei völligem Abschluß der Luft, so daß neuerdings keine Keime zutreten können. Man benutzt das APPERTsche Verfahren für Nahrungsmittel aller Art (Gemüse- und Fleischkonserven, z. B. Corned Beef), welche fast fertig gekocht, in Blechbüchsen gefüllt und diese bis auf eine kleine Öffnung zugelötet werden. Man füllt nun völlig mit Sauce, lötet die kleine Öffnung zu und erhitzt die Blechbüchsen eine halbe bis ganze Stunde in kochendem Wasser, von dem sie ganz bedeckt sein müssen. Oder man verlötet erst, wenn der Dampf zu der Öffnung herausströmt und erhitzt dann auf 110° in einer kochenden Salzlösung. Auch Bier und Wein behandelt man in Glasflaschen ebenso, indem man die Flaschen ganz füllt, verkorkt, verdrahtet oder zubindet und auf einer Lage Stroh oder Holz in einem Kessel bis an den Kork im kochenden Wasser stehend erhitzt. Die Behandlung von Bier und Wein in ähnlicher Weise (man erhitzt diese nur bis 60—70°) nennt man Pasteurisieren (s. a. Konservieren und Sterilisieren). FENDLER.

Appetit (appetere, verlangen). Unter Appetit versteht man einerseits den mäßigsten Grad des Hungers, die Eßlust; andererseits und richtiger das Gefühl, welches uns den Genuß eines bestimmten Stoffes wünschenswert macht. Appetit im letzteren Sinne kann auch bei vollem Magen auftreten, wenn der Hunger und die eigentliche Eßlust gestillt sind. Häufig bekommt man nach zu reichlicher Mahlzeit, nach sehr fetten, süßen Speisen Appetit auf Stoffe von sehr ausgesprochenem Geschmack, auf sauere, bittere, salzige, gewürzige Dinge, welche einerseits das Unbehagen übertäuben, andererseits aber wirklich nützlich sein können, insofern sie durch Reizung der Magenschleimhaut die Absonderung des Magensaftes und damit die Verdauung befördern. Liegt dem Unbehagen nach dem Essen eine Magenkrankheit oder ein sonstiges Leiden zugrunde, so können dabei Reizmittel nichts nützen, wohl aber schaden. Nur selten liegt einem solchen Appetit ein physiologisches Bedürfnis zugrunde. Wenn z. B. jemand, der an Säurebildung im Magen (Sodbrennen u. s. w.) leidet, Appetit nach Kreide u. dergl. bekommt, so trifft er allerdings einmal das Richtige; aber dies ist ein Fall auf tausend andere, wo die Befriedigung des Appetites nichts nützt oder gar schadet. Appetitlosigkeit entsteht entweder durch Erkrankung der Verdauungsorgane oder infolge anderer Erkrankungen und durch Vermittlung des Nervensystems. Schon Gemütsbewegungen, Gram, Schreck, Furcht, Ärger verscheuchen den Appetit. Die Verschiedenheit der Entstehungsursache macht es erklärlich, daß es Universalmittel gegen die Entstehungsursache nicht gibt. M.

Appetitlatwergen für Pferde. I. Je 50 T. Rhizoma Calami, Rad. Gentianae, Rhizoma Zingiberis, Herba Absinthii, je 100 T. Natrium chlorat. und Farina Secalis, 15 T. Tinctura Capsici, Aqua q. s. 3mal täglich einen Eßlöffel. (Diet. Man.) — II. Je 100 T. Rad. Gentianae, Rhizoma Calami, Fructus Juniperi, je 50 T. Fructus Carvi, Sem. Foenugraeci, Farina Secalis, 25 T. Sem. Sinapis, Sirupus communis q. s. (HAGERs Handb.) FENDLER.

Appetitpillen für Hunde. Aus Rhizoma Calami 6 *g*, Natr. sulfuric. sicc. 6 *g*, Natrium bicarbon. 2 *g*, Rad. Rhei 2 *g* werden mit Sirupus communis 6 Pillen geformt. Täglich 2mal 1 Pille. (HAGERs Handb.) FENDLER.

Appetitpillen von CORDIAL. Rhizoma Calami, Semen Foenugraeci, Tartarus stibiatus, Succus Liquiritae aa. 50 *g*, Natrium sulfuricum 200 *g* stößt man mit einem Gemisch aus Glycerin 25·0, Aqua 15·0, Sirupus simplex 12·5 an und formt daraus 50 *g* schwere Pillen. (HAGERS Handb.) FENDLER.

Apple Oil = Amylium valerianicum purum. FENDLER.

Applebys Massa Pilurarum Phosphori. Nach HAGER: Resinae Pini contusae 20·0, Liquatis affunde Aquae fervidae 50·0 ad 100·0, Natrii sulfurici 25·0 ad 50·0. Denuo calefectis inmitte Phosphori 10·0 et agita ut resina cum phosphoro coïat. TH.

Applikationsstellen. Dieser Name bezeichnet diejenigen Körperstellen, mit welchen Arzneimittel zur Erzielung örtlicher oder entfernter Wirkungen in Berührung gebracht werden. Als hauptsächlichste Applikationsstelle dient die Schleimhaut des Magens, indem man die Medikamente auf die gewöhnliche Weise (per os) in letzteren gelangen läßt. Diese Einführung von Arzneien, die man auch als typische Darreichung bezeichnet, wird als innerliche Applikation, Applicatio interna, allen übrigen Applikationsweisen, die man als äußerliche Applikation, Applicatio externa, zusammenfaßt, entgegengestellt.

Diese Unterscheidung ist zweckmäßig und auch ausreichend, wenn sie nichts anderes bezweckt, als zu verhindern, daß ein zu äußerlichem Gebrauch bestimmtes Medikament verschluckt werde, und darauf zielen die gesetzlichen Bestimmungen über die Verabreichung äußerlicher Arzneien (z. B. Form der Gläser, Farbe der Etiketten). Es wäre aber ein verhängnisvoller Irrtum, zu glauben, daß die Arzneien bei äußerlicher Anwendung auch nur äußerlich wirken. Im physiologischen Sinne und bezüglich der Wirkung muß jede Anwendungsweise als innerlich bezeichnet werden, bei welcher das Medikament resorbiert wird, und es gelten demnach die Höchstgaben auch für subkutane Injektionen, Klysmen und Suppositorien.

In älterer Zeit wurde die Darreichung per os nur dann verlassen, wenn der Zugang zum Magen durch ein bestimmtes Hindernis (z. B. Verengung der Speiseröhre durch Narben oder Geschwülste, Verschließung des Mundes durch Kinnbackenkrampf) nicht möglich war; dagegen kommen gegenwärtig, nachdem der raschere Eintritt der entfernten Wirkung von einzelnen Applikationsstellen sich herausgestellt hat, solche jetzt mehr oder ebenso sehr in Betracht als der Magen, z. B. die Lungenschleimhaut für Anästhetika, das Unterhautbindegewebe für viele Alkaloidsalze.

Von den Schleimhäuten sind einzelne wegen ihrer geringen Ausdehnung zur Erzielung entfernter Wirkungen wenig geeignet und kommen deshalb ausschließlich für örtlich wirkende Medikamente in Betracht, wie die Augenbindehaut, die Schleimhaut des äußeren Gehörganges und des Mittelohres. Auch auf die Schleimhaut des Mundes, des Schlundes, der Nase, des Kehlkopfes und der Luftröhre, des Urogenitalsystems (Harnröhre, Harnblase, Vagina, Uterus), die zum Teil wegen ihrer Größe, Zartheit und reichlichen Durchblutung rasch aufsaugen, werden aus Bequemlichkeit oder aus ästhetischen Gründen Arzneimittel nur zu lokalen Heilzwecken appliziert. Es gilt dies in der Regel auch von der Mastdarmschleimhaut, die jedoch häufiger anstatt der typischen Applikation per os und mit sehr gutem Erfolge zur Aufnahme der Arzneien dient. Die Lungenschleimhaut bietet die allergünstigsten Bedingungen zur Resorption, doch können ihr nur milde, atembare Gase und Dämpfe zugeführt werden. Zerstäubte Flüssigkeiten dringen höchstens in die ersten Verzweigungen der Luftröhre; erst durch das neue Inhalationsverfahren von BULLING (1903) dürfte es gelingen, Medikamente in das tiefere Lungengewebe zu treiben.

Von den verschiedenen Teilen der äußeren Haut kam ursprünglich die Oberhaut allein in Betracht, die auch gegenwärtig noch außerordentlich häufig zur Applikation von Pflastern, Linimenten, Salben, Seifen, Bädern, Waschungen, Fomenten und anderen Arzneiformen behufs Erzielung von örtlichen, reflektorischen und Resorptionswirkungen dient. Die Applicatio epidermatica hat gegen frühere Zeiten erhebliche Abnahme erfahren, seit der Nachweis geliefert wurde, daß die Haut für wässerige Lösungen ganz undurchlässig ist, demnach bei intakter Oberhaut nur flüchtige oder mit Fett eingeriebene Substanzen resorbiert werden, ein Umstand, welcher für die Praxis und Theorie der Bäder (vergl. daselbst) geradezu reformatorisch wirken mußte.

Die sich an die epidermatische Applikation zunächst anschließenden Verfahren der endermatischen Applikation, der Inokulation und der subkutanen Injektion, bei denen die unter der Oberhaut gelegenen Teile der Haut als Applikationsstelle benutzt werden, sind sämtlich erst im 19. Jahrhundert eingeführt und dienen fast ausschließlich zur Herbeiführung entfernter Arzneiwirkungen, und zwar solcher Substanzen, welche in sehr geringen Mengen wirken. Bei der bereits wieder verlassenen endermatischen Arzneianwendung diente eine durch ein Blasenpflaster oder einen in siedendes Wasser getauchten Hammer von der Oberhaut entblößte kleine Stelle der Haut zur Resorption des gepulverten oder in Salbenform aufgestrichenen oder auch gelösten Medikamentes. Bei der ebenfalls nicht mehr gebräuchlichen Inokulation wurden die Mittel in Pastenform mittels einer Impflanzette in tiefere Schichten der Kutis oder in das Unterhautbindegewebe gebracht. Beide Applikationsmethoden sind Vorläufer der hypodermatischen oder subkutanen Methode, bei welcher die Arzneimittel in Lösung vermittelst einer Spritze in das Unterhautbindegewebe eingeführt werden (s. Aufsaugung und Injektion).

Auf Wunden und Geschwüre bringt man in der Regel nur die zur Heilung derselben dienenden Arzneimittel. Daß auch von diesen aus eine Aufsaugung stattfindet, beweisen die zahlreichen Vergiftungsfälle, welche man bei unvorsichtiger Applikation toxischer Antiseptika (Karbolsäure, Jodoform, Sublimat u. a.) beobachtet hat. Dasselbe gilt von der Einführung von medikamentösen Substanzen in Fistelgänge, Abszesse und Zysten.

An diese Applikationsstellen reihen sich die Neubildungen, welche man neuerdings durch sogenannte parenchymatöse Injektionen behandelt. Auch hier sind Vergiftungen durch Resorption wiederholt vorgekommen.

Auf seröse Membranen oder in die von solchen ausgekleideten Körperhöhlen werden hauptsächlich zur Erzielung lokaler Wirkungen Arzneistoffe gebracht. Die rasche Resorption von diesen Stellen aus hat zu dem Vorschlage geführt, Einspritzungen in das Bauchfell zur Erzielung entfernter Arzneiwirkung zu machen. Diese intraperitonealen Injektionen sind jedoch, von ihrer Gefährlichkeit abgesehen, im allgemeinen entbehrlich; nur bei drohender Lebensgefahr durch Blutmangel spritzt man physiologische Kochsalzlösung in den Bauchraum, weil von hier aus die Aufnahme in das Blut sehr rasch erfolgt. Dieses Verfahren bietet Ersatz für die unmittelbare Einverleibung in das Blut durch Infusion oder Transfusion (s. d.).

(† Husemann) Moeller.

Appositionstheorie. Apposition wird eine Anlagerung der Moleküle ähnlicher Grundstoffe aneinander genannt, welche nicht durch die Affinität bewirkt wird. Es ist dies eine Erklärung der Molekülverbindungen und isomorphen Mischungen. Der Ausdruck Apposition ist übrigens aus der neueren Nomenklatur ziemlich geschwunden und werden die betreffenden Erscheinungen bei Isomorphismus zu behandeln sein, speziell bei den isomorphen Mischungen.

Doelter.

Das Wachstum der Zellmembranen erklärte man sich früher naheliegend in der Weise, daß aus dem Protoplasma immer neue Teile an die ursprüngliche

Zellhaut abgelagert werden. Diese Theorie erklärte jedoch nicht das zugleich mit dem Dickenwachstum stattfindende Flächenwachstum, ebensowenig die auf fertigen Zellmembranen mitunter auftretende Bildung von Vorsprüngen (Warzen, Leisten). Diese und andere Tatsachen führten dahin, daß die Appositionstheorie fast allgemein verlassen und an ihrer Stelle die von NAEGELI begründete Intussuszeptionslehre (s. d.), derzufolge vom Protoplasma her eine Einlagerung neuer Zellhautmoleküle zwischen die vorhandenen erfolgt, angenommen wurde. Neuerdings hat man indes wieder auf die Appositionstheorie zurückgegriffen und leitet aus direkten Beobachtungen (PFITZER, DIPPEL, SCHMITZ, STRASBURGER u. a.) den Satz ab, daß das Dickenwachstum mindestens in vielen Fällen auf Apposition beruhe. Das Flächenwachstum sucht man durch Dehnung der bereits gebildeten Membranen zu erklären (SCHMITZ), und es fehlt nicht an Versuchen, sogar die nachträglichen Zellstoffbildungen mit der Appositionstheorie in Einklang zu bringen. Von WIESNER wurde im Gegensatz zu dieser rein physikalischen Wachstumstheorie die Anschauung begründet, daß die Zellwand gleich dem Protoplasma ein aktives Wachstum (Evolutionswachstum) besitze, wodurch sich zahlreiche Wachstumsvorgänge, wie Zystolithenbildung, interkalares Zellhautwachstum, Verwachsung von Zellhäuten am einfachsten und naturgemäßesten erklären.

Derselbe Wechsel der Ansichten hat sich auch in den Versuchen, das Wachstum der Stärkekörner zu erklären, geltend gemacht. Die von SCHIMPER begründete Ansicht, die Stärkekörner (s. Amylum) besäßen Appositionswachstum, wird von den meisten Autoren angenommen.

Literatur: NAEGELI, Sitzungsb. d. Münchener Akad. d. Wissensch. 1862 und 1865. — DIPPEL, Abhandl. d. SENCKENBERGschen naturf. Ges. 1878. — SCHMITZ, Sitzungsb. d. niederrhein. Ges. für Natur- und Heilkunde. 1880. — STRASBURGER, Über den Bau und das Wachstum der Zellhäute. Jena 1882. — SCHIMPER, Untersuchungen über das Wachstum der Stärkekörner. Botan. Ztg. 1881. — DIPPEL, Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie. 1884. — WIESNER, Die Elementarstruktur und das Wachstum der lebenden Substanz. Wien 1892. — MEYER, Untersuchungen über die Stärkekörner. Jena 1895.

KRASSER.

Appretieren (vom französischen apprêt, Zurichtung) heißt, einer fertigen Ware diejenige Ausstattung geben, welche von den Abnehmern entweder lediglich mit Rücksicht auf das schöne Aussehen der Ware oder auch mit Rücksicht auf die weitere Verarbeitung verlangt wird, und wird vorzugsweise in Bezug auf Textilstoffe, bisweilen aber auch in Bezug auf Drogen angewendet.

Die Appretur kann bezwecken, dem Stoffe Glanz, Glätte, Steifheit, Weichheit oder Sprödigkeit (Griff), Dichte, Schwere oder das Aussehen eines anderen Stoffes zu geben. Dem Appretierungsverfahren unterliegen zur Zeit Gewebe sowohl aus tierischen wie aus pflanzlichen Fasern:

Wollstoffe. Die aus gutem Material hergestellten wollenen Gewebe werden nach der Wäsche auf besonderen Maschinen getrocknet, gesengt, gedämpft und geglättet, ohne jedoch Füllungen oder Überzüge von Appreturmassen zu erhalten. — Gewebe aus minderwertigem Material (Kratzwolle) erhalten dagegen Appreturen, meist von Dextrin, um die Gewebe steif (griffig) erscheinen zu lassen. Auf einem schwarzen Frauenjackett waren nach einmaligem Tragen infolge eines Gewitterregens rundliche Flecken mit steifen Rändern entstanden, und zwar dadurch, daß das Dextrin der Appretur durch die Regentropfen gelöst worden war, und daß diese Lösung nach den Rändern der Flecken hin diffundierte. Die feuchten Dextrinstellen hielten natürlich die später auffliegenden Staubpartikeln fest.

Seidenstoffe erhalten bereits eine Schlichte von Gummilösung, Reisstärkekleister, Zuckerwasser oder eine Steife von Flohsamenauszug, Tragantschleim oder Gelatinelösung, unter Umständen auch mit Anwendung eines dünnen Kopalspirituslackes. Die Beschwerung der Seidenstoffe mit Metallverbindungen aller Art (die weiße Seide wird bis zu 25% mit Zinnsäurehydrat beschwert) kann nicht zur Appretur gerechnet werden. Die mechanische Appretur der Seidenstoffe

besteht vorzugsweise in dem durch Kalander bewirkten Glätten oder Moirieren der Gewebe.

Leinenstoffe erhalten, nachdem die Schlichte (Mehlkleister mit Zusatz von Fetten bzw. Ölen), welche die Bestimmung hat, die Fasern während der Verarbeitung weich und biegsam zu erhalten, entfernt ist, und nachdem die Stoffe gebleicht sind, stets eine Appretur, welche für die fertige Ware meist aus Weizen- und Kartoffelstärkekleister unter Zusatz von Leim, Seife, Stearin, Wachs, etwas Soda, bisweilen wohl auch etwas Mineralweiß und Magnesia besteht. Leinene Garne erhalten Bäder von schwacher Tanninlösung unter Zusatz von Glycerin und Tieralbumin, um sie mit seidenartigem Glanze zu versehen. Besonders stark werden die zu Futterstoffen bestimmten Gewebe appretiert. Eine hierfür bestimmte Appretur wird wie folgt dargestellt: 100 T. Leim läßt man in Wasser quellen. Nachdem das überschüssige Wasser abgegossen ist, erhitzt man im Dampfbade, fügt 100 T. Stärkesirup sowie 30 T. Glycerin hinzu und dampft auf 350 T. ein.

Baumwollstoffe werden am reichlichsten appretiert. Die dichteren Gewebe erhalten in der Regel Appreturen aus Dextrin oder Stärke oder Umwandlungsprodukten der Stärke. Eine solche Appretur wird z. B. bereitet, indem man 35 T. Kartoffelstärke mit 65 T. Wasser und 0·1 T. kristallisierter Oxalsäure 20 Minuten durch Dampf bei $2^1/_2$ Atm. Druck erhitzt. — Außer den schon genannten Klebmitteln (Stärke, Dextrin, Leim) enthalten die Appreturen für Baumwollgewebe noch mineralische Zusätze verschiedener Art, wie Kaolin (China-Clay), Schwerspat, Magnesia, Gips, Talkstein, Wasserglas, Bittersalz u. dergl. Die Stoffe werden in der Regel durch die Appreturflüssigkeiten hindurchgezogen und dann auf Trockenkalandern geglättet.

In der Velvetfabrikation wird u. a. ein Appreturmittel benutzt, welches durch Erhitzen von 20 T. Kartoffelstärke mit 80 T. Wasser und 0·3—0·5 T. Chlorzink bei $2^1/_2$ Atm. Dampfdruck erhalten wird.

Die Zusammensetzung der Appreturmittel wird von den Fabriken als Geheimnis angesehen. Wahrscheinlich aber würden sich die zahlreichen im Gebrauch befindlichen Appreturmittel auf einige wenige Typen zurückführen lassen. Die hier mitgeteilten Vorschriften entstammen der analytischen Praxis.

Das Wasserdichtmachen und Unverbrennlichmachen der Stoffe gehört nicht zum Appretieren.

Unter dem Appretieren von Drogen versteht man die Überführung der Drogen in den Zustand, in welchem sie an die Verbraucher abgegeben werden sollen. Man hat darunter also zu verstehen das Sortieren (Elegieren), Schälen, Schneiden, Pulvern u. s. w. der Drogen. B. FISCHER.

Appreturmasse für Leinen und Baumwolle s. den vorstehenden Artikel.

Appreturwasser, Moiréewasser, Glanzwasser. 1 *g* Tragacantha pulv. wird mit 20 *g* Spiritus geschüttelt, worauf 980 *g* Aqua Menthae crispae hinzugefügt werden. Zum Bestreichen von Seidenstoffen vor dem Plätten, um ihnen Glanz zu verleihen. (DIETERICHs Manual.) FENDLER.

Aprikosenessenz. Chloroform 10·0, Buttersäureäthylester 100·0, Valeriansäureäthylester 50·0, Persikoöl 10·0, Amylalkohol 20·0, Buttersäureamylester 10·0, Glycerin 40·0, Weingeist (90%) 1 *l*, gesättigte Lösung von Weinsäure in 90%igem Alkohol 10 *ccm*. (HAGERs Handb.) FENDLER.

Aprikosenkernöl, Marmottöl; Oleum Armeniacae; Huile d'abricotier de Briançon, de marmotte; Hymalayan apricot oil; Olio di albicocco. Dieses Öl wird aus den Fruchtkernen des Aprikosenbaumes, Prunus armeniaca

gepreßt. Frisch ist es farblos, später gelb. Sp. G. bei 15° C.: 0·915—0·921. Erstarrungsp: —14° bis —22° C. Schmelzp. der Fettsäuren: 2°—5° C. Erstarrungsp. der Fettsäuren: 0·0°. Verseifungszahl: 192—193. Jodzahl: 100—101. Refraktion im ZEISSschen Butterrefraktometer 65·6—66·6. Das Aprikosenkernöl wird wie Mandelöl benutzt und dient häufig zur Verfälschung des letzteren. Die Verseifungszahl liegt der des Mandelöles sehr nahe, Schmelz- und Erstarrungspunkt der Fettsäuren liegen jedoch bedeutend niedriger als beim Mandelöl. Im übrigen siehe über den Nachweis von Aprikosenkernöl im Mandelöl unter Oleum Amygdalarum.

FENDLER.

Aptandra, Gattung der Olacaceae; Bäume, deren Samen ein süßes, purgierendes Öl enthalten sollen. V. DALLA TORRE.

Aptera, in der ursprünglichsten Fassung LINNÉs eine den übrigen Ordnungen der Insekten koordinierte Gruppe, zu welcher außer den Springschwänzen (Lepisma, Podura), den Termiten (Termes), den Läusen (Pediculus) und den Flöhen (Pulex) — also wirklichen Insekten — von diesem auch die Milben (Acarus), Weberknechte (Phalangium), Spinnen (Aranea), Skorpione (Scorpio), Krebse (Cancer), Wasserkrebse (Monoculus), Asseln (Oniscus) und Tausendfüßer (Scolopendra, Julus) gezählt wurden. Die letzteren bilden heute selbständige Ordnungen und Klassen.

In modernem Sinne gehören nur mehr zwei Gruppen von Insekten hierher, welche durch den Mangel der Flügel, durch 3—5gliedrige Fühler, schnabelförmige oder beißende Mundteile, nicht fazettierte Augen, undeutliche Ringelung des Mittelleibes und 2gliedrige Füße charakterisiert sind. Sie schmarotzen auf dem Menschen (Kopf-, Kleider- und Filzlaus), auf Säugetieren (Tierläuse, Haarlinge) oder auf Vögeln (Federlinge, Haftfuß), ohne indes bei letzteren irgend welchen Schaden anzurichten. V. DALLA TORRE.

Apyrexie (ἀ priv. und πυρέσσειν fiebern), die fieberfreie Zeit bei Wechselfieber.

Apyonin = Pyoktaninum aureum. TH.

Apyrin ist ein noch wenig studiertes Alkaloid der Nüsse von Cocos nucifera und Cocos lapidea. BECKSTROEM.

Apyrinstärke, Feuerschutzstärke, ist Weizenstärke, der 1/3 phosphorsaure Ammoniakmagnesia und 1/6 wolframsaures Natron beigemischt sind. TH.

Aq., Abkürzung für Aqua. Aq. bull., — cal., — comm., — dest., — ferv., — fluv., — font., — frig., — pluv. = Aqua bulliens, — calida, — communis, — destillata, — fervida, — fluviatilis, — fontana, — frigida, — pluviatilis. TH.

Aqua. Zu den Wässern, soweit es sich um die allgemeine Benennung „Aqua“ handelt, werden sehr verschiedenartige Flüssigkeiten gerechnet, in denen mitunter das Wasser selbst nur noch von höchst untergeordneter Bedeutung ist, wie z. B. in Aqua Ammoniae, fortis, regia, Coloniensis, laxativa, oder doch gegen die arzneiliche Wirkung der gelösten Substanz, wie Arsen- und Quecksilberverbindungen oder Alkaloïde, ganz in den Hintergrund tritt. — Im engeren Sinne pflegt man als Wässer nur solche Flüssigkeiten zu bezeichnen, welche wirklich das Wasser als quantitativen Hauptbestandteil (Lösungsmittel) enthalten, dabei klar und farblos, frei von ungelösten, namentlich festen Stoffen sind, dergleichen überhaupt nur in geringen Mengen enthalten und mit nur wenigen Ausnahmen auf den lebenden Organismus eine milde Wirkung üben. Manche Wässer, die einen Überschuß an ätherischem Öl enthalten, erscheinen dadurch vorübergehend oder dauernd trübe; manche Wässer sind gefärbt, wie Aqua caerulea, chlorata, Picis,

frisch destilliertes Kamillenwasser, trübe und mit geringem Bodensatz von Bleikarbonat z. B. Bleiwasser und GOULARDsches Wasser oder auch trübe und gefärbt zugleich, wie die kaum hierher zu rechnenden 2 Arten Aqua phagedaenica. Manche Flüssigkeiten auch, welche der Sprachgebrauch in manchen Gegenden zu den Wässern zählt, rechnet er in anderen unter die Liquores oder Solutiones; wir wollen in dieser Beziehung uns hier dem deutschen Sprachgebrauch anschließen, dabei aber die sogenannten Mineralwässer (s. d.), und zwar sowohl die natürlichen wie die künstlichen, besonders behandeln. Es erfordern eine besondere Besprechung an dieser Stelle nur die sogenannten **Aquae aromaticae** (Hydrolats der Pharm. Gall.). — Sie werden durch Destillation von Wasser mit Substanzen meist vegetabilischer Herkunft, aber auch tierischer Herkunft (z. B. Castoreum), welche flüchtige Riechstoffe enthalten oder bei Behandlung entwickeln, oder durch Lösung solcher, bereits isolierter Riechstoffe, der vorzugsweise ätherischen Öle, in Wasser mit oder ohne andere Zusätze gewonnen. Letztere Art von Wässern, die man meistens im Augenblick des Bedarfes anfertigt, pflegt man als **Aquae extemporaneae** zu unterscheiden. Jedoch zeigen die gleichnamigen, nach diesen beiden Methoden dargestellten aromatischen Wässer in manchen Fällen sich so merklich verschieden im Geruch und Geschmack, daß der willkürliche gegenseitige Ersatz als unstatthaft bezeichnet werden muß. Selbst das bei Destillation ätherischer Öle als Nebenprodukt abfallende, mit flüchtigen Stoffen gesättigte Wasser ist mitunter so merklich von dem besonders dargestellten aromatischen Wasser verschieden, daß man es als solches nicht verwerten kann, was seinen Grund vermutlich darin hat, daß neben diesen Ölen auch andere flüchtige, mehr oder weniger im Wasser lösliche Stoffe in das Destillat übergehen und auch die Öle selbst sich dem Wasser gegenüber öfter als Gemenge von verschiedener Löslichkeit verhalten. Die Verschiedenartigkeit der Produkte hängt also in diesen Fällen mit dem verschiedenen quantitativen Verhältnis zusammen, in welchem aromatische Substanz und Wasser angewandt zu werden pflegen, je nachdem man ein ätherisches Öl oder ein aromatisches Wasser darstellen will. — Aromatische Wässer mit einem merklichen Spiritusgehalt pflegt man als **Aquae spirituosae** oder **vinosae** zu unterscheiden, wenn man auch der zu destillierenden Flüssigkeit mit einigen seltenen Ausnahmefällen heutzutage nirgends mehr Wein, sondern immer nur Weingeist beimischt.

Die Destillation erfolgt meist aus der mit Helm und Kühlgeräten aus reinem Zinn versehenen metallenen Blase mittels freien Feuers oder Dampfes, seltener aus gläserner Retorte mit Vorlage oder Röhrenkühler im Sandbade. Die Blase wird meistens aus Kupfer angefertigt, öfter auch innen verzinnt, was keinen besonderen Vorteil bietet, besteht jedoch zweckmäßig aus reinem Zinn, wenn sie nur indirekt, im Wasser- oder Dampfbade oder durch Einleitung von Dampf erhitzt wird und wenn die Destillationsrückstände noch weiter benutzt werden sollen und zu diesem Zwecke kupferfrei sein müssen. Bei direkter Erhitzung der Blase soll der zugehörige Ofen so konstruiert sein, daß nur der Boden und der untere Teil von den Seitenwandungen der Blase der Flamme ausgesetzt, der obere davor geschützt ist, damit sich dort keine Brenzprodukte bilden und dem Destillat beimischen können. Feuerungsmaterial, welches lange Flammen gibt, vermeidet man gern, wo ein Anbrennen des Blasenrückstandes stattfinden kann, sei es am Boden der Blase oder an ihren im Lauf der Destillation von Flüssigkeit frei gelegten Seitenwänden. Dem Anbrennen am Boden begegnet man bisweilen durch Einlegen eines durchlöcherten doppelten Bodens (Diaphragma), auf welchen die zweckmäßigerweise zuvor mit Wasser gut durchfeuchtete feste Substanz gebracht wird. Eine verständige Regelung des Feuers ist von der größten Wichtigkeit; sie macht ein auch an sich ungünstiges Feuermaterial verwendbar, wie umgekehrt in ihrer Ermangelung auch die vortrefflichsten Einrichtungen vor ungenügenden oder unbrauchbaren Resultaten nicht schützen. — Die Form der Blase ist gewöhnlich die eines Zylinders, dessen Höhe mindestens dem Querdurchmesser gleich ist; die Form des Helmes gleicht öfter einem flachen Kugelabschnitt, bald ist sie verhältnismäßig hoch und abge-

stutzt-kegelförmig; vor Überspritzen oder Übersteigen des Blaseninhaltes bei unvorsichtiger Feuerung schützt letztere Form etwas mehr, aber keineswegs vollständig. Als Kühlvorrichtung benutzt man zwei Hauptformen mit mancherlei Modifikationen, nämlich Röhren- und Zylinderkühlung. Röhrenkühler sind verhältnismäßig billig und genügen bei ausreichender Länge und Weite meist vollständig, wenn keine festen Substanzen durch Übersteigen des Blaseninhaltes hineingelangen und auch aus den eintretenden Dämpfen keine Stoffe sich niederschlagen können, welche eine mechanische Reinigung erforderlich oder wünschenswert machen, da eine solche bei der gewöhnlichen Schraubenform der Kühlröhren schwer zu bewirken ist, wenn man nicht in anderer Art lästige Teilungen und Verschraubungen der Teilstücke vornimmt. Ungleich leichter ist die Reinigung bei Zylinderkühlung, die so eingerichtet ist, daß man mit Leichtigkeit den inneren Zylinder aus dem äußeren herausnehmen und letzteren auf der Innen-, ersteren auf der Außenfläche durch Reiben und Abwaschen säubern kann. Selten gelingt dies hierdurch allein in ausreichender Weise; sicher nicht dann, wenn zuvor strengere Riechstoffe, wie Anis, Fenchel, Zimt, Minzen, Baldrian, destilliert worden sind; man muß vielmehr in allen solchen Fällen nach Beseitigung des Kühlwassers einen heißen Dampfstrom unter einiger Spannung den ganzen Destillationsapparat durchstreichen lassen, bis eine Probe des in einem Porzellantopf aufgefangenen Dampfes nicht mehr riecht. Am besten wird diese Reinigung unmittelbar nach Beendigung der Destillation vorgenommen, indem man den Blaseninhalt beseitigt, die Blase mit reichlichem Wasser gut nachwäscht, etwa zur Hälfte mit reinem Wasser füllt und unter Verbindung mit Helm und Kühlrohr auskocht oder einen anderweit erzeugten Dampfstrom hindurchleitet. Wenn man diesem Reinigungsprozeß eine neue Destillation nicht sofort, sondern erst nach Tagen oder Wochen folgen läßt, soll man niemals versäumen, zuvor den gesamten Destillierapparat mit frischem Wasser sorgsam auszuspülen. Dann wird man auch nicht über den sogenannten Blasengeruch zu klagen haben, der allerdings solchen Destillaten leicht anhaftet, die ohne die genannten Reinlichkeits- und Vorsichtsmaßregeln hergestellt sind. Verschiebt man das Auskochen längere Zeit, so wird seine Wirkung durch inzwischen erfolgte Oxydation oder Verharzung der Riechstoffe oft in hohem Grade erschwert. Die Kühlung muß so vollständig sein, daß das Destillat nicht warm abläuft; sie soll sich auf die ganze Kühlfläche, nicht bloß auf einen beliebigen Teil derselben, namentlich bei Zylinderkühlung nicht blos auf einen der beiden Zylinder erstrecken; sie ist aber auch so zu leiten, daß leicht erstarrende Anteile des Destillates, wie z. B. Anis-, Fenchel-, Kamillenöl, nicht in fester Form an den Kühlgeräten oder aus dem Destillat ausgeschieden werden.

Die Destillation unter Vermittlung von Dampf, welcher in einem anderen Apparat erzeugt wird, schützt vor der Gefahr des Anbrennens, nicht vor der des Überspritzens, noch weniger vor der Beimischung freier, mit Riechstoffen nicht ausreichend beladener Wasserdämpfe. Die Menge der zur Darstellung aromatischer Wässer verwendeten festen Substanz ist gewöhnlich eine geringe; sie bietet also dem einströmenden Wasserdampfe nur eine dünne Schicht und setzt ihm einen geringen Widerstand entgegen, wird auch wohl durch die Gewalt des Dampfes zur Seite geschoben, so daß die gegenseitige Einwirkung eine unvollständige wird. Bei spirituösen Wässern tritt noch der Umstand hinzu, daß, falls nicht die Blase selbst noch von außen durch Wasser oder Dampf erhitzt wird, sich ein erheblicher Anteil des eingeleiteten Dampfes in der Blase kondensiert, ihren Inhalt merklich verdünnt, das Destillat aber um so ärmer an Alkohol ist, aus je verdünnterer Lösung es hervorgeht. Da auch der Grad der Dampfspannung und seine Temperatur von Bedeutung für den ganzen Verlauf sind, kann es als gleichgültig nicht erscheinen, ob man die aromatischen Wässer beliebig durch direkte Feuerung oder durch Dampf destilliert; in den meisten Fällen dürfte für das pharmazeutische Laboratorium letztere Methode vorzuziehen sein, die auch von den Pharmakopöen vorgeschrieben wird.

Aus Glas pflegt man nur einige wenige Wässer zu destillieren, mit denen man die metallenen Destillierapparate nicht verunreinigen will oder die in nur sehr geringer Menge gebraucht werden, wie z. B. die verschiedenen Arten von Aqua foetida, Aqua Castorei und Opii. Man legt die Retorte in ein Sandbad so ein, daß der Sand nicht über das Niveau der Flüssigkeit hinausgeht und nötigenfalls in dem Maße wie dieses sinkt, entfernt werden kann, damit keine Überhitzung der oberen Glaswandung und demzufolge Anbrennen erfolgt. Das Destillat fängt man dann gewöhnlich in einem Kolben auf, der durch einen Wasserstrom gekühlt wird. Um den Zeitpunkt beurteilen zu können, zu welchem die richtige Menge Destillat gewonnen ist, gießt man bei Beginn der Arbeit eine dem verlangten Destillat unter Berücksichtigung seines spezifischen Gewichtes entsprechende Menge Wasser in den Kolben, bringt denselben genau in die während der Destillation einzuhaltende Lage, bezeichnet das Niveau des Wassers durch Ankleben von zwei Streifen Heftpflaster, gießt das Wasser aus und legt den Kolben wieder in der ursprünglichen Lage vor.

Die Feuerung soll im allgemeinen gelind und regelmäßig gehandhabt werden. Geschieht die Erhitzung durch Dampf, so muß dieser in hinreichender Menge und Spannung zur Verfügung stehen, um für die ganze Arbeit ohne Unterbrechung auszureichen. Dem Beginn der Destillation geht eine verhältnismäßig rasch steigende Erhitzung des Helmes, bezüglich des Oberteiles der Blase oder Retorte voraus; zu diesem Zeitpunkt muß die Wärmezufuhr vermindert werden, damit das erste, von reichlicher Entwicklung von Luftbläschen aus der festen Substanz begleitete Aufkochen ruhig, ohne Aufschäumen und Überspritzen erfolgt. Der Beginn des Aufkochens macht sich bei den meisten riechenden Destillaten verschiedenster Art dadurch bemerklich, daß sich plötzlich der der Substanz eigentümliche Geruch, dessen Träger die noch im Apparat vorhandene, nicht kondensierbare Luft ist, im Raume verbreitet; bei unvorsichtig geleiteter Feuerung ist es dann aber oft schon zu spät, ein Überspritzen oder gar Überkochen durch rasche Entfernung des Feuers zu verhindern. Hat die Destillation einmal begonnen, so muß sie ohne Unterbrechung gleichmäßig zu Ende geführt werden. Zeigt jedoch eine ungehörige Färbung des Destillates eine Verunreinigung des Kühlapparates durch den Blaseninhalt an, so muß man die Wärmezufuhr sogleich unterbrechen, nach Aufhören des Kochens Helm und Kühlapparat unter einstweiligem sonstigen Verschluß der Blase schnell sorgfältig reinigen und die verunglückte Operation wieder in Gang setzen, falls nicht das Produkt dabei überhaupt unbrauchbar geworden ist.

Mitunter werden Wässer, besonders solche von geringer Haltbarkeit und geringem Gehalt an ätherischem Öl in konzentrierter Form angefertigt und erst beim Gebrauch verdünnt, z. B. Aqua Melissae, Rubi Idaei, Sambuci, Tiliae. Bisweilen gibt man ihnen auch einen Spirituszusatz; ist derselbe gering, so neigen die Wässer nach der Verdünnung zur Säuerung; ist derselbe ansehnlich, so sind die Produkte richtiger zu den Spirituosen zu rechnen. Die **Aquae aromaticae concentratae** der Germ. I., deren einige auch in andere Pharmakopöen übergegangen sind, haben keine Aufnahme in die späteren Pharmakopöen gefunden, was bei ihrer unzweckmäßigen Darstellungsweise nur zu billigen ist.

Die sogenannten **Aquae extemporaneae** gewinnt man durch Lösung von ätherischem Öl in Wasser. Man schüttelt beides, am besten bei einer Temperatur von 35—45°, kräftig durcheinander oder verreibt das Öl der besseren Verteilung wegen mit Magnesia, Calciumphosphat, Zucker, löst es in Alkohol oder verteilt es nach der U. S. auf Baumwolle und bringt es durch eine Art von Verdrängungsverfahren in Lösung. Nicht alle Pharmakopöen äußern sich genügend deutlich, ob so dargestellte Wässer ungelöstes Öl enthalten dürfen oder sollen, ob nicht.

Der Regel nach sollen die aromatischen Wässer mit ätherischem Öl bei gewöhnlicher Temperatur gesättigt sein, ohne einen Überschuß davon zu enthalten. Sie müssen zu dem Ende nach den Spezialvorschriften der Pharmakopöen unter den

obigen Rücksichten bereitet, nicht zu stark gekühlt, nach der Fertigstellung tüchtig durchgeschüttelt und ohne Abtrennung des etwa ungelösten ätherischen Öles nicht zu kühl aufbewahrt werden. Ehe sie abgegeben oder in die Vorratsgefäße der Apotheke gebracht werden, läßt man sie ein mit Wasser befeuchtetes Papierfilter passieren, welches das ungelöste Öl zurückhält; ist dieses aber etwa durch niedrige Temperatur in zu hohem Grade abgeschieden, so hat man vor der Filtration das Wasser auf etwa 20° zu erwärmen und wiederholt sehr kräftig durchzuschütteln. Einige an sich sehr schwach riechende Wässer, wie Aqua Rosae und Sambuci, erlangen ihren vollen Wohlgeruch erst einige Tage nach der Destillation bei nicht völlig gehemmtem Luftzutritt. A. SCHNEIDER.

Aqua Absinthii. Von Summitates Absinthii, im frischen Zustande nach Gall. das gleiche, nach der Hisp. im trockenen Zustande das 4fache Gewicht an destilliertem Wasser gewonnen. TH.

Aqua acidi carbonici cum ferro citrico. Kohlensaures Eisenzitratwasser. 2·0 *g* Ferrum citricum, 4·5 *g* Acidum citricum werden in 600—700 *g* Wasser (in einer dickwandigen Mineralwasserflasche) gelöst, 3·5 *g* Natrium bicarbonicum in Stücken hinzugefügt und sofort verschlossen.

Nach einer anderen Vorschrift füllt man eine Lösung von 0·2 *g* Ferrum citricum in 20 *g* Aqua dest. mit kohlensaurem Wasser auf 1 *l* auf (HAGERs Handb. d. pharmaz. Praxis). BECKSTROEM.

Aqua acidi carbonici cum ferro jodato. Kohlensaures Jodeisenwasser. Eine Lösung von 0·55 *g* Ferrum sulfuricum in 600·0 *g* Aqua acidi carbonici versetzt man mit einer Lösung von 0·65 *g* Kalium jodatum und 1·0 *g* Natrium chloratum in 10·0 *g* Aqua dest. und verschließt sofort die Flasche (HAGERs Handb. d. pharmaz. Praxis). BECKSTROEM.

Aqua acidula salina, Eau acidule saline (Gall.), 1·10 *g* Natr. chlorat., 0·90 *g* Natr. carb. cryst., 0·1 *g* Natr. sulfuric. werden in wenig Wasser gelöst, anderseits gesondert 0·33 *g* Calc. chlorat., 0·27 *g* Magnes. chlorat. in wenig Wasser, beide Lösungen sodann in eine Flasche von ca. 650 *ccm* Inhalt entleert und die Flasche mit kohlensaurem Wasser vollgefüllt. TH.

Aqua ad coryzam, Aqua anticatarrhoica von SCHRÖTTER, Nasenkatarrhwasser, ist eine Lösung von 0·02 Hydrarg. bichlorat. corros. in 150 Aqua mit Zusatz von 0·5 Aqua Laurocerasi und 0·5 Tinct. Opii crocata. TH.

Aqua adstringens ad mammas, Brustwarzenwasser, besteht aus 1 T. Tannin, je 5 T. Spiritus und Glycerin und 50 T. Aqua. TH.

Aqua aërata, Luftwasser, in manchen Gegenden Österreichs sehr gebräuchlich, ist eine Lösung von 50 T. Magnesium sulfuricum und 1 T. Kalium nitricum in 350 T. Aqua. TH.

Aqua aërophora = Aqua carbonica. TH.

Aqua aërophora ammoniacata, Aqua Ammonii bicarbonici, Ammoniumbikarbonat-Brausewasser. Eine Lösung von 0·5 *g* Ammoniumkarbonat in 500 *ccm* kohlensäuregesättigtem Wasser. Auf Flaschen von 250 *ccm* zu füllen. FENDLER.

Aqua aërophora jodata, Jodhaltiges Brausewasser. Eine Lösung von 1·0 *g* Kalium jodatum und 6·0 *g* Kalium bicarbonicum in 650·0 *g* Aqua destillata wird mit 5·0 *g* Acidum citricum (in crystallis) versetzt und sofort verschlossen.

BECKSTROEM.

Aqua aetherata, durch Schütteln von 5 T. Äther mit 100 T. Aqua destillat. herzustellen. TH.

Aqua aethereata camphorata, Aqua camphorata aetherea. 10 *g* Aether camphoratus werden mit 200 *g* Aqua destillata kräftig geschüttelt und darauf filtriert. BECKSTROEM.

Aqua aethiopica, ein Haarfärbemittel, aus 2 T. Argent. nitric., 90 T. Aqu. Rosae, 10 T. Liqu. Hydrargyri nitric. oxydul. und 5 T. Aqu. Coloniens. bestehend. TH.

Aqua albuminata, Agua albuminada (Port.), albuminosa (Hisp.) und Eau albumineuse (Gall.). — 1. 100 *g* Eiweiß unter Rühren nach und nach mit 900 *g* Wasser gemischt, dann koliert (Port.). 2. Das Weiße von 4 Eiern mit 1000 *g* Wasser allmählich gemischt und nach dem Kolieren mit 10 T. Orangenblütenwasser gemischt (Gall.). 3. Das Weiße von 2 Eiern mit 500 *g* Wasser allmählich gemischt, koliert und 6 *g* Orangenblütenwasser sowie 30 *g* Sirup. cort. Citri versetzt (Hisp.). — Vergl. HIRSCH, Universal-Pharm. TH.

Aqua alcalina effervescens, Eau alcaline gazeuse (Gall.), 3·12 *g* Natr. bicarb., 0·23 *g* Kal. bicarb., 0·35 *g* Magnes. sulfur., 0·08 *g* Natr. chlorat. werden in wenig Wasser gelöst, in eine Flasche zu ca. 650 *ccm* Inhalt gegossen und die Flasche mit kohlensaurem Wasser vollgefüllt. TH.

Aqua alcalina effervescens fortior Jaworski. Nach HAGERS Handb. d. pharmaz. Praxis eine Lösung von 8·0 *g* Natrium bicarbonicum, 2·5 *g* Natrium salicylicum, 2·0 *g* Borax in 1000·0 *g* kohlensaurem Wasser.

Gebrauch: Bei fermentativer Übersäuerung des Magens, uratischer Diathese, Icterus catarrhalis, früh nüchtern $^1/_3$—$^1/_2$ Trinkglas. BECKSTROEM.

Aqua alcalina effervescens mitior Jaworski. Nach HAGERS Handb. d. pharmaz. Praxis eine Lösung von 5·0 *g* Natrium bicarbonicum, 2·0 *g* Natrium salicylicum, 1·0 *g* Borax in 1000·0 *g* kohlensaurem Wasser.

Gebrauch s. oben. BECKSTROEM.

Aqua aluminata, Sulucion de sulfato aluminico potásico (Hisp.), eine Lösung von 1 T. Kalialaun in 125 T. Rosenwasser. TH.

Aqua Aluminis carbonica, s. Mineralwasser, künstliches. TH.

Aqua aluminosa composita = Aqua Batanea. TH.

Aqua aluminosa Fallopa = Aqua mercurialis Fallope. TH.

Aqua amara Meyer, s. Mineralwasser, künstliches. TH.

Aqua amarella ist ein Haarfärbemittel, Bleizucker enthaltend. TH.

Aqua Ammoniae oder Ammonii ist Liquor Ammonii caust. TH.

Aqua Amygdalarum amararum (Germ.), concentrata (Austr.), Eau d'Amandes amères (Gall.), Biter Almond water (Brit.), Agua de amygdale amare concentrata (Rom.), Agua de almendras amargas (Hisp.), Aqua Amygdalae (Helv.), Bittermandelwasser, Mandelwasser, wird in den meisten Staaten durch Destillation der durch Auspressen vom fetten Öl befreiten bittern Mandeln mit kalkfreiem Wasser gewonnen. Nach dem Arzneibuch für das Deutsche Reich werden 12 T. bittere Mandeln grob gepulvert, mittels der Presse ohne Erwärmen soweit als möglich vom fetten Öl befreit, dann in ein mittelfeines Pulver verwandelt. Dieses wird mit 20 T. gewöhnlichem Wasser gemischt und der Brei in eine geräumige Destillierblase gebracht, die so eingerichtet ist, daß Wasserdämpfe hindurchstreichen können; hierauf werden unter sorgfältiger Abkühlung 9 T. in eine Vorlage, welche 3 T. Weingeist enthält, mit der Vorsicht destilliert, daß das Abflußrohr des Kühlapparates in den vorgeschlagenen Weingeist eintaucht.

Nach der Ph. Austr. werden 800 T. bittere Mandeln zerstoßen und durch wiederholtes Pressen vom fetten Öl befreit. Der Preßkuchen wird gepulvert und in 12 T. geteilt. Nun werden in einer Destillierblase 6000 T. Wasser zum Kochen erhitzt und dann die 11 T. des Mandelpulvers eingetragen; die Mischung läßt man einige Minuten kochen, entfernt dann das Feuer und läßt abkühlen. Dann setzt man den beiseite gehaltenen 12. T. des Mandelpreßkuchens zu. Die Mischung bleibt über Nacht stehen, sodann werden 1000 T. oder so viel überdestilliert, daß in je 1000 T. 1 T. HCN enthalten ist.

Nach der Ph. Helv. werden 100 T. gepulverte und vom fetten Öl befreite bittere Mandeln mit Wasser übergossen und mittels Dampf 80 T. in eine 20 T. Weingeist enthaltende Vorlage abdestilliert.

Bei der Herstellung des Bittermandelwassers in der Destillierblase mittels Dampf ist zu berücksichtigen: 1. daß es ohne gespannte Dämpfe kaum möglich ist, ein Destillat aus einem Brei von nahezu gleichen Teilen Mandeln und Wasser zu erhalten, man muß vielmehr ungefähr die 6fache Menge Wasser, und zwar destilliertes, da das gewöhnliche niemals kalkfrei ist, verwenden; 2. daß die Destillation zu besseren Resultaten führt, wenn sie erst einige Stunden nach dem Anrühren der Mandeln mit Wasser vorgenommen wird, da das Emulsin besonders bei raschem Erhitzen durch gespannte Dämpfe über 60° leicht gerinnt und damit seine Wirksamkeit verliert und dann das Amygdalin nicht mehr vollständig zersetzen kann; es empfiehlt sich daher, den Mandelbrei mindestens 5 Stunden stehen zu lassen; 3. da die Blausäure sehr flüchtig ist, muß das Abflußrohr des Kühlapparates in den vorgelegten Weingeist tauchen, wenn nicht Gasverluste entstehen sollen. Im Nachlaufe ist meistens noch ziemlich viel Blausäure enthalten; derselbe kann daher noch zur Verdünnung des Vorlaufes oder zur nächsten Herstellung des Bittermandelwassers, eventuell auch zu Aqua Amygdalarum amararum diluta verwendet werden.

Kocht man den Mandelbrei auf freiem Feuer, so muß man, um ein Anbrennen zu verhüten, den Boden der Blase mit Sand bedecken; statt dessen nehmen auch einige gut gewaschenes Stroh, bedecken dieses mit einem Tuch, beschweren dieses mit Steinen, um das Schwimmen zu verhindern, und geben erst darauf den Mandelbrei und das nötige Wasser. Nach SALZER kann Verwendung von Stroh eine Verunreinigung mit Trimethylamin bewirken.

Nach den Vorschriften einiger Pharmakopöen wird das Bittermandelwasser durch Mischen von 50 T. Blausäure (2%) mit 4 T. Bittermandelöl, 146 T. Spiritus dilutus und 520 T. Wasser hergestellt. Da Bittermandelöl ein gegen Sauerstoff sehr empfindlicher Körper ist, wird ein solches Kunstprodukt sauer reagieren und kann das durch Destillation gewonnene Präparat nicht ersetzen.

Je nach dem Gehalt an Weingeist, der nach dem Arzneibuche für das Deutsche Reich 25% nach den übrigen Pharmakopöen zwischen 15 und 20% schwankt, nach der Ph. Austr. aber ganz fehlt, ist das Bittermandelwasser eine klare oder mehr oder weniger milchigtrübe Flüssigkeit, welche stark nach Bittermandelöl

riecht und diesen Geruch auch nach Bindung der Blausäure durch Silbernitrat noch beibehält. Frisches Bittermandelwasser rötet Lackmuspapier nicht. Das spezifische Gewicht beträgt nach dem D. A. B. 0·970—0·980. Bittermandelwasser ist eine Lösung von freier Blausäure, freiem Benzaldehyd und einer Verbindung von beiden, Benzaldehydcyanhydrin.

Prüfung: Der Gehalt an Blausäure wird in verschiedener Weise bestimmt. Das Arzneibuch für das Deutsche Reich läßt 25 *ccm* Bittermandelwasser mit 100 *ccm* destilliertem Wasser verdünnen, dann 1 *ccm* Kalilauge zusetzen und unter fortwährendem Umrühren so lange $^1/_{10}$ N. Silbernitratlösung zugeben, bis eine bleibende weißliche Trübung eingetreten ist. Hierzu sollen mindestens 4·5 und höchstens 4·8 *ccm* Zehntelnormalsilberlösung erforderlich sein. Die Kalilauge hat den Zweck, die Verbindung Benzaldehydcyanhydrin zu zersetzen und mit der Blausäure Cyankalium zu bilden. Wird nun zu diesem Cyankalium Silbernitrat gebracht, so entsteht zunächst aus einem Teil des ersteren Cyansilber, welches sich mit noch unzersetztem Cyankalium zu dem löslichen Doppelsalze Cyansilber-Cyankalium (Ag CN . KCN) verbindet. Sobald das gesamte Cyankalium in dieses Doppelsalz übergeführt ist, kann sich das entstehende Silbercyanid nicht mehr lösen, und es entsteht unter Zersetzung des letzteren eine Trübung und Abscheidung von Cyansilber.

$$AgCN . KCN + NO_3Ag = 2 AgCN + NO_3K.$$

Die Zerlegung des Kaliumsilbercyanides, bezw. die eintretende Trübung wird als Endpunkt der Titration angenommen. Es wird also hierbei nur die Hälfte des Cyans bestimmt und ist daher die Anzahl der verbrauchten Kubikzentimeter Zehntelnormalsilberlösung bei der Berechnung zu verdoppeln.

Wenn 25 *ccm* Bittermandelwasser 4·8 *ccm* $^1/_{10}$ N . NO_3 Ag verbrauchten, so sind hierfür 9·6 *ccm* $^1/_{10}$ NO_3 Ag zu berechnen; 1 *ccm* $^1/_{10}$ N . NO_3 Ag = 0·002705 . HCN, somit

$$9{\cdot}6\ ccm = 0{\cdot}02596\ g\ HCN \text{ oder } 0{\cdot}103872\%\ HCN.$$

$$4{\cdot}5\ ccm\ ^1/_{10}\ N . NO_3Ag = 0{\cdot}024345\ g\ HCN, \text{ oder } 0{\cdot}097380\%\ HCN.$$

Die 3. Auflage des Arzneibuches für das Deutsche Reich ließ, um die eintretende Trübung deutlicher zu machen, eine Spur Chlornatrium zusetzen; da aber der Endpunkt der Titration, wenn die Titration auf einer schwarzen Unterlage vorgenommen wird, hinreichend deutlich erkannt werden kann, ist dieser Zusatz als überflüssig in der letzten Ausgabe weggeblieben (Liebigsches Verfahren).

Die 2. Auflage der Ph. Germ. ließ die Blausäure mit Kaliumchromat als Indikator bestimmen. Man nahm 27 *g* Bittermandelwasser und 54 destilliertes Wasser, setzte 2—3 *g* breiförmiges Magnesiumhydroxyd zu, bis die Flüssigkeit undurchsichtig wurde, und einige Tropfen einer Lösung von chlorfreiem, gelbem Kaliumchromat (1 : 10) und so viel Silberlösung, bis ein Tropfen eine beim Umrühren nicht mehr verschwindende rote Färbung erzeugte.

Die Ph. Austr. prüft mit Kupfersulfatlösung (1·15 : 500 *ccm* Wasser). Eine Mischung von 25 *ccm* Bittermandelwasser mit 5 *ccm* Ammoniakflüssigkeit muß bei dem vorgeschriebenen Gehalte 25 *ccm* Kupfersulfatlösung erfordern, bis eine bleibende violette Färbung eintritt. Es entsteht zuerst das lösliche Doppelcyanid

$$Cu(CN)_2 . 2 NH_4CN,$$

welches auf weiter zugesetztes Kupfersulfat in Ammoniumsulfat und Cyankupfer zerlegt wird, das sich sogleich im überschüssigen Ammoniak mit blauer Farbe löst.

Zur gewichtsanalytischen Bestimmung des Cyanwasserstoffes versetzt man 30 *g* Bittermandelwasser mit Ammoniak, bis es deutlich darnach riecht, säuert mit Salpetersäure an und fällt mit Silbernitrat aus. Der entstandene Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, getrocknet und in einem Porzellantiegel geglüht. Es bleibt metallisches Silber zurück, von welchem 4 T. einem T. HCN entsprechen.

Ein Gehalt an Chloriden würde das Resultat sehr beeinträchtigen, die maßanalytische Bestimmung ist daher vorzuziehen. Um den Höchstgehalt einfach bestimmen zu können, läßt das D. A. B. 10 *ccm* Bittermandelwasser mit 0·8 *ccm* Zehntelnormalsilberlösung und einigen Tropfen Salpetersäure versetzen. Filtriert man den entstandenen Niederschlag ab, so darf das Filtrat durch weiteren Silbernitratzusatz nicht mehr getrübt werden. Eine Verfälschung mit Na Cl würde sich beim Abdampfen erkennen lassen, da Bittermandelwasser vollkommen flüchtig sein muß. Der Nachweis von Nitrobenzol wird in der Weise geführt, daß man eine Probe mit Kalilauge kocht und dann mit Zink und Salzsäure die Nitroverbindung in die Amidoverbindung, Anilin, überführt, welches sich auf Zusatz von Alkali in öligen Tropfen ausscheidet oder durch Chlorkalk nachweisen läßt.

Aufbewahrung: Bittermandelwasser ist vorsichtig in völlig gefüllten gelbbraunen, gut verschlossenen Flaschen an einem kühlen dunklen Ort aufzubewahren.

Anwendung: Als Heilmitttel darf es nur gegen ärztliche Verordnung abgegeben werden.

Höchste Tagesgabe 6·0, höchste Einzelgabe 2·0.

Mit Bittermandelwasser hergestellte Morphinlösungen sondern hie und da Ausscheidungen ab, über deren Zusammensetzung und Entstehung die Meinungen geteilt sind. Licht und Luft sollen die Entstehung derselben begünstigen, ein geringer Zusatz von Säure (1 Tropfen Salzsäure auf 10·0 Flüssigkeit) ist nach Schneider-Süss imstande, die Abscheidung zu verhindern.

Bittermandelwasser wird bei Hustenreiz, Bronchitis, Keuchhusten, Pneumonie, Angina als Linderungs- und Beruhigungsmittel gegeben.

Wenn Aqua Laurocerasi verordnet ist, darf hierfür Bittermandelwasser verwendet werden. C. Bedall.

Aqua Amygdalarum amararum diluta, Aqua Cerasorum, A. C. amygdalata, Kirschwasser, Pfirsichblütenwasser wurde früher durch Destillation von zerquetschten Kirschkernen mit Wasser hergestellt; jetzt wird es durch Verdünnen von 1 T. Bittermandelwasser mit 11 T. Aqu. destillat. (Rom.), 19 T. (Austr. Dan. Fenn. Germ. Suec.), 49 T. (Russ.) bereitet. C. Bedall.

Aqua Anethi. 1 T. Fructus Anethi cont., mit 20 T. Wasser übergossen, liefert 10 T. Destillat (Brit.). Th.

Aqua angelica, Eau angélique. 10·0 *g* Tartarus depuratus, 2·0 *g* Acidum citricum, 60·0 *g* Manna, 60·0 *g* Sirupus Aurantii corticis, 300 *g* Aqua fervida.

Die Lösung wird durch Erwärmen im Dampfbade bereitet, durch ein zu Schaum geschlagenes Eiweiß geklärt und filtriert.

Als gelindes Abführmittel täglich 2—3 Weingläser voll zu nehmen. Beckstroem.

Aqua Anisi. 1 T. Fructus Anisi cont. gibt durch Destillation 4 (Gall., Ital.), 6 (Hisp.), 10 (Brit.) T. Aniswasser. — Belg. löst 0·3 *g* Ol. Anisi in 2·7 *g* Spiritus von 92% und mischt mit 1000 *g* Aqua destill. Nach U. S. werden 2 *ccm* Ol. Anisi mit 4 *g* Calc. phosphoric. zusammengerieben und allmählich mit so viel Aqu. destill. verrieben, daß 1000 *ccm* Filtrat erhalten werden. Th.

Aqua Anisi stellati. Acqua distillata di anice stellato (Ital.), Eau distilée de badiane (Gall.), 1 T. Fructus Anisi stellati gibt 4 T. Destillat, welches nach 24stündiger Ruhe durch Papierbrei filtriert werden soll (Gall.). Th.

Aqua anodyna Pragensis ist eine Mischung aus 150 T. Liqu. Ammonii caust. spirit., 20 T. Tinct. Croci und 100 T. Spir. Lavandulae. Th.

Aqua anodyna Vicat, ein Zahnwehmittel, aus $2^1/_2$ T. Tinct. Opii, 5 T. Spirit. camphor. und je 10 T. Spir. und Liqu. Ammonii caust. bestehend. Th.

Aqua antanthracica Mayerhoffer, Wundwasser, eine Mischung aus 150 T. Liqu. Plumbi subacet., 600 T. Aqua und 5 T. Acid. sulfuric. dilut. Th.

Aqua antarthritica Benge-Jones. Nach Hagers Handb. d. pharmaz. Praxis durch Imprägnieren einer Lösung von 1·5 *g* Acidum benzoïcum, 2·5 *g* Borax, 15·0 *g* Kalium bicarbonicum in 1000·0 *g* Aqua destillata mit Kohlensäure unter 4—5 Atmosphären Druck dargestellt. Bei Gicht und Podagra täglich 2—4 Weingläser voll zu nehmen. Beckstroem.

Aqua antarthritica Gondran, Gichtwasser, eine Mischung aus 100 T. Acid. muriatic. und 5 T. Oleum Petrae Italicum zu einem Fußbade. Th.

Aqua antephelidica, Sommersprossenwasser. Eine Mischung aus 20 T. Tinctura Veratri, 20 T. Glycerin, 30 T. Aqua Coloniensis und 50 T. Aqua Cinnamomi. — **A. a. gallica.** Je 1 T. Hydrarg. bichlorat. corr. und Ammon. muriatic., je 150 T. Aqu. Rosae und Glycerin, 50 T. Aqu. Coloniensis, 10 T. Spir. camphor. und 5 T. Talc. venet. praepar. lege artis zu mischen. — **A. a. Hager.** 2 T. Zinc. sulfocarbolic. in 20 T. Glycerin zu lösen und mit 30 T. Aqu. Rosae und 5 T. Aqu. Coloniensis zu mischen. **A. a. Lackner.** $2^1/_2$ T. Ol. Amygdalarum, 5. Acet. Plumbi, 5 T. Tinct. Benzoës, $^1/_2$ T. Spir. nitrico-aether. und 250 T. Aqu. Rosae lege artis zu mischen. — **A. a. Parisiensis.** 5 T. Borax und $2^1/_2$ T. Acid. salicylic. in je 75 T. Aqua Naphae und Aqu. Rosae zu lösen und je 5 T. Tinct. Benzoës, Balsam. Vitae Hoffmanni und Spirit. Sinapis lege artis hinzuzufügen. — **A. a. Pressburgensis.** $1^1/_2$ T. Camphora, 10 T. Ol. Amygdalar. und 10 T. Gummi arabic. mit 150 T. Aqu. Rosae zur Emulsion zu machen und 50 T. Aqu. Naphae, 50 T. Aqu. Rubi Idaei, $^1/_2$ T. Hydrargyr. bichlor. corr., $1^1/_2$ T. Ammon. muriat., 5 T. Acet. Plumbi, 5 T. Spir. nitrico-aether., $2^1/_2$ T. Balsam. Vitae Hoffm. und $2^1/_2$ T. Tinct. Benzoës lege artis hinzuzufügen. — **A. a. Stolle.** Eine Mischung aus 25 T. Spirit. Sinapis, 25 T. Alkohol und 100 T. Aqu. Rosae. — S. auch Aqua cosmetica. Th.

Aqua antihysterica foetida oder Pragensis, s. Aqua foetida antihysterica. Th.

Aqua antimiasmatica Köchlin ist eine Mischung von 1 T. Liquor antimiasmaticus (s. d.) mit 80 T. Aqua. Th.

Aqua antiscorbutica, Mundspülwasser, eine Mischung aus je 5 Tropfen Ol. Aurantii cort., Ol. Macidis, Ol. Menthae crisp. und Ol. Salviae, 2 *g* Spir. Sinapis und je 100 *g* Spirit. Cochlear. und Spirit. dilutus. Th.

Aqua antiscorbutica Sydenham = Spiritus Cochleariae compositus. Th.

Aqua antiseptica Miller, Millers antiseptisches Zahnwasser, besteht aus $^1/_4$ T. Thymol, 3 T. Acid. benzoïc., 2 T. Tinct. Eucalypti und 750 T. Aqua. Th.

Aqua antisporica = Räudewasser. Th.

Aqua Anthos = Aqua Rosmarini. Th.



Aqua Apii. 1 T. Radix Apii gibt durch Destillation mit 20 T. Wasser 10 T. Produkt (Belg.). Th.

Aqua apoplectica = Aqua aromatica. Th.

Aqua Armoraciae, Meerrettigwasser, Pfefferwurzelwasser, wird durch Destillation der frischen Meerrettigwurzel von Cochlearia Armoracia dargestellt. Das Wasser kann durch eine Lösung von 1 Tropfen ätherischem Senföl in 200 *g* Wasser substituiert werden. Beckstroem.

Aqua Arnicae. 1 T. Flores Arnicae mit Wasser q. s. zu 10 T. Destillat. Th.

Aqua aromatica, Aqua aromatica spirituosa, Aqua apoplectica, Aqua cephalica, Balsamum Embryonum, Schlagwasser, Mutterbalsam, Kinderbalsam. Nach Germ. S. werden 10 T. Salbeiblätter, 5 T. Rosmarinblätter, 5 T. Pfefferminzblätter, 5 T. Lavendelblüten, 3 T. Fenchel, 3 T. Zimt, 70 T. Weingeist, 300 T. Wasser 24 Stunden lang stehen gelassen und dann 200 T. abdestilliert. Eine farblose, trübe, stark gewürzhaft riechende Flüssigkeit. A. Schneider.

Aqua Asae foetidae. 1 T. Asa foetida mit Wasser q. s. zu 10 T. Destillat. Th.

Aqua Asae foetidae composita = Aqua foetida antihysterica. Th.

Aqua Atheniensis s. Aqua cosmetica. Th.

Aqua Aurantii corticis. 1 T. Flavedo fructus Aurantii mit Wasser q. s. zu 10 T. Destillat. Th.

Aqua Aurantii florum, Aqua Naphae, wird bei der Darstellung des Orangenblütenöles als Nebenprodukt gewonnen und kommt unter der üblichen Bezeichnung Aqua Naphae triplex in den Handel. Einige Pharmakopöen lassen das Orangenblütenwasser aus frischen Blüten destillieren, die japanische Pharmakopöe läßt 1 T. ätherisches Öl mit 1000 T. warmen Wassers schütteln und filtrieren. — Das Orangenblütenwasser ist nicht immer völlig klar und farblos; doch muß es jedenfalls in hohem Grade wohlriechend und gegen Schwefelwasserstoff indifferent sein (Gehalt an Kupfer oder Blei, der in dem Handelsprodukt oft vorkommt); wenn es letzterer Bedingung nicht entspricht, ist es zu rektifizieren. Das Orangenblütenwasser ist vor Licht zu schützen. A. Schneider.

Aqua aurea divina Fernel ist eine Anreibung von 1·0 *g* Hydrargyrum bichloratum mit 100·0 *g* Aqua Calcis.

Vor dem Gebrauch umzuschütteln. Beckstroem.

Aqua azotica oxygenata, Stickoxydulwasser, ist mit Stickoxydul gesättigtes destilliertes Wasser. Findet Anwendung als Diuretikum und gegen Hypochondrie. Beckstroem.

Aqua Balsami Copaivae, Copaivabalsamwasser, wird durch Schütteln von 30 Tropfen Copaivabalsam mit 1 *l* warmem destillierten Wasser bereitet. Nach mehrtägigem Stehen wird filtriert. Beckstroem.

Aqua Bañares, Agua de Bañares (Hisp.). 0·05 *g* Tart. stib., 0·05 *g* Ferr. sulfur., 0·6 *g* Tart. natronat., 11 *g* Magnes. sulfur. werden in 1380 *g* Wasser gelöst, das vorher ausgekocht und wieder erkaltet ist. Ex tempore zu bereiten. Th.

Aqua Baretginensis pro balneo. Für ein Bad von 300 Litern werden je 64 *g* Natr. carbonic. cryst., Natr. chlorat. und Natr. sulfhydrat. cryst. in 308 *g* Wasser gelöst. Diese Lösung wird dem Bade zugesetzt (Belg.). TH.

Aqua Barytae s. Baryum. TH.

Aqua Batanea (Aqua aluminosa composita), eine Lösung von 15 T. Kalialaun, 15 T. Zinksulfat in 970 T. destilliertem Wasser. TH.

Aqua Beeri s. Aqua ophthalmica. TH.

Aqua Beisseri ist gleichbedeutend mit Aqua antimiasmatica Koechlini. TH.

Aqua benedicta composita = Aqua Calcariae compos. TH.

Aqua benedicta Rulandi ist ein alter Name für Vinum stibiatum. TH.

Aqua Binelli ist Aqua Kreosoti. TH.

Aqua Bredfeldi, Spiritus Bredfeld, Eau de Bredfeld, ein der Aqua Coloniensis ähnliches oder gleiches Gemisch, in wohl allen Fällen durch letztere zu ersetzen. TH.

Aqua bromoformata, Bromoformwasser, wird durch Schütteln von 3 *g* Bromoform mit 1 *l* destilliertem Wasser bereitet. BECKSTROEM.

Aqua bromata s. Bromwasser. In der Analyse findet Bromwasser als Oxydationsmittel vielfach Anwendung und man hat besondere Spritzflaschen für Bromwasser konstruiert, um dasselbe bequem zur Hand zu haben. TH.

Aqua bromata carbonica s. Mineralwasser, künstliches. TH.

Aqua Bryoniae, Aqua Bryoniae spirituosa. 200 T. frische zerschnittene Radix Bryoniae werden mit 300 T. Weingeist und etwa 2000 T. Wasser übergossen und 1200 T. überdestilliert. BECKSTROEM.

Aqua Bryoniae composita, Spiritus Bryoniae compositus, ist nach HAGERS Handb. d. pharmaz. Praxis eine Mischung von 0·5 *g* Oleum Rutae, je 2·5 *g* Oleum Sabinae, Menthae crispae, Aurantii corticis, 7·5 *g* Tinctura Castorei und 125 *g* Aqua Bryoniae. BECKSTROEM.

Aqua Bryoniae composita. 7 T. Castoreum canad. cont. werden mit 50 T. Spiritus von 80° drei Tage lang digeriert, ausgepreßt und filtriert. Dem Preßrückstande werden zugefügt 84 *g* Fol. Rutae, je 7 T. Herb. Basilici, Matricar., Nepet. catariae, Pulegii, Sabin., je 14 T. Myrrh. und Cort. Aurant., 168 T. Rad. Bryoniae recens, 336 *g* Spiritus von 50° und 2000 T. Aq. dest. Nach 24stündiger Mazeration werden 950 T. abdestilliert, denen man die zuerst dargestellte Castoreum-Tinktur zusetzt (Belg.). TH.

Aqua caerulea. Eine obsolet gewordene ammoniakalische Kupferlösung, die man nach der Boruss. V. und Graec. durch 12stündige Mazeration von 1 T. Cuprum limatum mit 2 T. Ammonium chloratum, 48 T. Aqua Calcariae und 384 T.

Aqua destillata gewinnt; das Filtrat enthält um so mehr Kupfer und ist um so entschiedener blau gefärbt, je feiner die Zerteilung der Kupferfeile war. — Weit einfacher löst die Hisp. 1 T. Cuprum sulfuricum in 575 T. Wasser und setzt langsam so viel Ammoniak zu, als zur Wiederlösung des anfangs dadurch entstehenden Niederschlages erforderlich ist. Die Port. löst 1 T. Cuprum sulfuricum in 666·6 T. Aqua destillata und setzt 20 T. Liq. Ammonii caustici duplex hinzu und filtriert nach Wiederlösung des zuerst entstandenen Niederschlages.

A. Schneider.

Aqua Calami, 1 T. Rhizoma Calami mit Wasser q. s. zu 10 T. Destillat.

Th.

Aqua Calcariae, Liquor Calcis (Brit., U. S.). Gebrannter Kalk (Weißkalk) oder gebrannter weißer Marmor in Stücken wird durch Übergießen mit gleichviel Wasser zu Pulver oder besser durch die 4- bis 6fache Menge Wasser zu Brei gelöscht, darauf eine größere Menge Wasser zugesetzt und die entstandene Kalkmilch in ein gut verschließbares Gefäß gebracht; die nicht zerfallenen harten Stücke des Kalkes werden hierbei zurückgelassen und weggeworfen. Nach öfterem Durchschütteln läßt man absetzen, beseitigt die überstehende Flüssigkeit durch Abgießen oder mittels eines Hebers vollständig. Damit werden Chloride und Ätzalkalien entfernt. Der nötigenfalls in eben solcher Weise noch ein zweitesmal mit Wasser ausgewaschene Kalkbrei wird mit Wasser übergossen; nach öfterem Schütteln wird die überstehende Flüssigkeit abgehoben und filtriert; sie bildet das Kalkwasser. Der rückständige Kalkbrei dient in gleicher Weise zur Anfertigung weiterer Mengen Kalkwassers; es ist dabei jedoch zu beachten, daß diesem Kalkbrei stets wachsende Mengen von Calciumkarbonat sich beimengen, da mit dem Wasser und beim Schütteln auch aus der Luft fortgesetzt neue Mengen von Kohlensäure zugeführt werden. Das Kalkwasser erlangt dann nicht mehr die vorschriftsmäßige Stärke; bevor es soweit kommt, muß der Kalkbrei erneuert werden. Das Kalkwasser muß in völlig klarem Zustande abgegeben werden; es muß dabei farb- und geruchlos sein, sich an der Luft bald mit einem Häutchen von Calciumkarbonat bedecken, durch Einblasen von ausgeatmeter Luft sich milchig trüben, beim Erhitzen bis zu beginnendem Kochen Kalkhydrat abscheiden, welcher das Glas an der erhitzten Stelle matt beschlägt.

Mit 0·1285% ist die Grenze der Löslichkeit des Kalkhydrats in Wasser bei 15° erreicht; 100 *g* Kalkwasser mit 0·1% Kalkhydrat erfordern zur Neutralisation 3·57 *ccm* Normalsalzsäure, mit 0·11% 3·93 *ccm*, mit 0·12% 4·29 *ccm*, mit 0·13% 4·64 *ccm*. Das D. A. B. IV. schreibt vor, daß zur Neutralisierung von 100 *ccm* Kalkwasser nicht weniger als 4 und nicht mehr als 4·5 *ccm* Normalsalzsäure erforderlich sein sollen. Wenn man das Kalkwasser mit Kohlensäure sättigt und darnach aufkocht und abfiltriert, so darf das Filtrat nicht alkalisch reagieren; es darf ferner beim Eindampfen keinen Rückstand hinterlassen. A. Schneider.

Aqua Calcariae bicarbonicae, Carrarawater, wird durch Imprägnieren von Kalkwasser mit Kohlensäure bereitet. Beckstroem.

Aqua Calcariae composita, Aqua benedicta composita, Carmichael. 100·0 *g* Lignum Guajaci, 10·0 *g* Lignum Sassafras, je 5·0 *g* Fructus Coriandri und Fructus Anisi, 20·0 *g* Radix Liquiritiae werden mit 1500·0 *g* Aqua Calcariae 3 Tage digeriert, dann ausgepreßt und filtriert (Hagers Handb.). Beckstroem.

Aqua Calcis saccharata (Hungarica). 15 T. frisch gebrannter Kalk werden mit 10 T. Wasser gelöscht, mit 25 T. Zuckerpulver versetzt und nach erfolgter Lösung 1000 T. Wasser hinzugefügt. In gut verschlossenen Gefäßen aufzubewahren. Zum Gebrauche wird filtriert (Hagers Handb. d. pharmaz. Praxis).

Beckstroem.

Aqua camphorata. Kampfer ist im Verhältnis von 1 : 1000 in Wasser löslich. Die frühere Brit. ließ zur Bereitung von Kampferwasser 1 T. kleine Kampferstückchen in ein Musselinbeutelchen einbinden, beschwerte dasselbe durch ein Stück Glas, um es am Schwimmen zu verhindern, übergoß in einer zu verschließenden Flasche mit 320 T. destilliertem Wasser, mazerierte mindestens 2 Tage lang und goß dann die Lösung nach Bedarf ab; die jetzige Brit. löst 5 *g* Kampfer in 15 *ccm* Alkohol, gießt die Lösung nach und nach in 5 *l* Wasser und schüttelt zeitweise bis zur völligen Lösung. Die Gall. reibt 2 T. Kampfer mit ein wenig Alkohol fein; dann werden 1000 T. destilliertes Wasser zugesetzt, in einer verschlossenen Flasche öfter umgeschüttelt und bei jedesmaligem Bedarf abfiltriert. Die frühere U. S. löste 8 T. Kampfer in 16 T. Alkohol, tränkte mit der Lösung 16 T. Baumwolle, ließ den Alkohol an der Luft zum größten Teil verdunsten, drückte die mit fein verteiltem Kampfer imprägnierte Baumwolle fest in einen Verdrängungsapparat ein und laugte sie mit destilliertem Wasser aus, bis das Filtrat 1000 T. betrug; die jetzt gültige U. S. läßt 8 *g* Kampfer mit 5 *ccm* Alkohol und 5 *g* Calciumphosphat verreiben, dann nach und nach soviel Wasser zusetzen, daß das Filtrat 1000 *ccm* erreicht. Germ. S. läßt 2 T. Kampferspiritus mit 100 T. Wasser kräftig schütteln und filtrieren. A. SCHNEIDER.

Aqua capucinica, ein alter Name für Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati. TH.

Aqua carbolisata, Aqua phenylata. Eine Lösung von reiner Karbolsäure in destilliertem Wasser je nach den Pharmakopöen in sehr verschiedener Stärke, z. B. 0·1% (zum innerlichen Gebrauch [Gall., Port.]), 0·4% (Hisp.), 1% (starkes, [Port., Hisp.]), 2% (Suec., Norv., Dan., Germ.), 3% (Austr.), 5% (Helv.). (D. A.-B. IV. 22 T. verflüssigte Karbolsäure, 978 T. Wasser). Die Gehaltsprüfung kann erforderlichenfalls mit Hilfe von Kalium-Bromid und Bromat wie bei Acidum carbolicum liquefactum erfolgen. A. SCHNEIDER.

Aqua Carbonei sulfurati Dujardin-Beaumetz. 25 *g* Carboneum sulfuratum, 2 *g* Oleum Menthae piperitae schüttelt man mit 500 *g* Aqua destillata kräftig durch und gießt nach dem Absetzen die klare Flüssigkeit ab.

Anwendung bei Magenerweiterung, infektiösen Diarrhöen, Typhus abdominalis 4—10 Eßlöffel täglich in Milch. BECKSTROEM.

Aqua carbonica, s. Mineralwasser, künstliches. TH.

Aqua carbonica bromata = Bromwasser ERLENMEYERS. TH.

Aqua carbonica febrifuga. Diese in Frankreich gebrauchte Form der Darreichung des Chinins kann man substituieren, indem man von einer Lösung von 0·5 *g* Chinin. bisulfur. in 30·0 *g* Aqua einen Teelöffel voll in einem Glase Selterswasser nehmen läßt. TH.

Aqua Carmelitana, Eau des Carmes, Karmelitergeist = Spiritus Melissae compositus. TH.

Aqua carmelitana crocata = Spiritus Melissae compositus crocatus. TH.

Aqua carminativa. 100 T. Flores Chamomillae Roman. und je 30 T. Cortex Citri, Cort. Aurant., Folia Menthae crispae, Fructus Carvi, Fr. Coriandri und Fr. Foeniculi mit 4000 T. Wasser 24 Stunden lang mazeriert zu 2000 T. Destillat (Austr.).

— Ex tempore zu mischen aus 10 Tropfen Oleum Chamomillae aether., je 5 Tropfen Ol. Carvi, Ol. Citri, Ol. Coriandri, Ol. Foeniculi, Ol. Menthae crisp. und 1000 T. Aqua destillata. Th.

Aqua carminativa regia. 5 T. Coccionella trita und $2^1/_2$ T. Alumen werden mit 1500 T. Aqua carminativa und 500 T. Spiritus aromaticus digeriert, dann 500 T. Saccharum hinzugegeben und nach erfolgter Lösung filtriert. Th.

Aqua Carvi, 1 T. Fructus Carvi cont. gibt mit 20 T. Wasser 10 T. Destillat (Brit., Suec.). — Die frühere Russ. löste 1 T. Oleum Carvi in 1500 T. Aqua destillata tepida. A. Schneider.

Aqua Carvi dulcis. 1. ohne Spiritus: 5 Tropfen Oleum Carvi mit 100 *g* Aqua dest. calida gut mischen, dann 20 Tropfen Aqua Rosae, 30 Tropfen Aqua Naphae und 100 *g* Sirup simplex hinzufügen und wenn nötig filtrieren. — 2. mit Spiritus: 0·1 *g* Oleum Anisi, 0·5 *g* Oleum Carvi mit je 250 *g* Alkohol, Sirup. simplex und Aqua communis und 5 *g* Aqua Laurocerasi mischen und filtrieren. A. Schneider.

Aqua Caryophyllorum, Nelkenwasser, wird durch Schütteln von 3 Tropfen Oleum Caryophyllorum mit 100 *g* warmem destillierten Wasser bereitet. Nach dem Erkalten zu filtrieren. Beckstroem.

Aqua Cascarillae. 1 T. Cortex Cascarillae mit Wasser q. s. zu 10 T. Destillat. Th.

Aqua Castorei composita, Aqua Hirundinariae. 25 T. Castoreum Canad., je 50 T. Herba Hirundinariae und Herba Rutae, 150 T. Spiritus und Wasser q. s. zu 1000 T. Destillat. A. Schneider.

Aqua Castorei Rademacheri. 20 T. Castoreum Canadense nach zwölfstündiger Digestion mit 20 T. Spiritus und 250 T. Aqua zu 120 T. Destillat.

Aqua cephalea oder **cephalica** = Aqua aromatica.

Aqua Cerasorum. Die Graec. stellt aus 1 T. getrockneter und mit den Kernen zerstoßener saurer Kirschen 8 T. Destillat her, dessen Blausäuregehalt unbestimmt ist. Die Port. läßt Kirschen mit den Kernen zerstoßen, 24 Stunden lang stehen, hierauf Dampf einleiten und ein den Kirschen gleiches Gewicht Destillat auffangen. — Die frühere Helv. bezeichnete als Aqua Cerasorum eine Mischung von 1 T. Aqua Laurocerasi mit 19 T. Aqua destillata. In Österreich pflegt man als Aqua Cerasorum ebenfalls die oben erwähnte verdünnte Aqua Laurocerasi zu dispensieren, in Deutschland dagegen die Aqua Amygdalarum amararum diluta. A. Schneider.

Aqua Cerasorum spirituosa. Die Port. läßt 10 T. mit den Kernen zerstoßene Kirschen mit 60 T. Wasser und 2 T. Spiritus von 90° mazerieren und dann 10 T. Destillat gewinnen. A. Schneider.

Aqua Chamomillae. Aus 1 T. Flores Chamomillae vulgaris werden durch Dampfdestillation mit der nötigen Menge Wasser 10 T. Destillat erhalten (Germ. S.). Das nach anderen Pharmakopöen von 1 T. Kamillen zu erzielende Destillat beträgt 4—10 T. Die Ital. läßt frische Kamillen verwenden und schreibt vor, 1 T. Destillat auf 1 T. Kamillen zu erzielen. Unter Verwendung von Spiritus lassen einige Pharmakopöen auch ein konzentriertes Kamillenwasser herstellen, aus dem

dann durch Verdünnen das gewöhnliche Kamillenwasser hergestellt wird. — Im frischen Zustande ist gutes Kamillenwasser entschieden bläulich gefärbt, sondert auch wohl dunkelblaues Öl in kleinen Tröpfchen ab; es wird aber auch im Dunkeln und Kühlen schon innerhalb weniger Wochen gelblich und flockig, wobei der Geruch erheblich nachläßt.

A. SCHNEIDER.

Aqua chlorata (Germ.), Aqua Chlori (Austr., U. St.), Chlorum solutum (Helv.), Liquor Chlori (Brit., Fenn.), Solution of Chlorine (Brit.), Solutio Chlori (Nederl.), Chlor dissous (Gall.), Chlorina liquida (Syn. Austr.), Aqua oxymuriatica, Chlorwasser, ist eine gesättigte Lösung von Chlor in Wasser, der Name Solutio oder Liquor wäre daher der Bezeichnung Aqua vorzuziehen.

Darstellung: Das Chlorgas wird aus Braunstein und Salzsäure (roher oder reiner) erzeugt. Bei Verwendung von Braunstein in Stücken füllt man einen starkwandigen langhalsigen Kolben fast ganz an und kann dann Salzsäure bis zu etwa $^2/_3$ des freigebliebenen Raumes nachfüllen, wobei allerdings ein großer Teil des Braunsteins nicht angegriffen wird; nimmt man aber gepulverten Braunstein, so darf man nicht mehr als 3—4 T. starke Salzsäure von etwa 1·6 sp. G. verwenden, wenn man nicht ein mit Salzsäure verunreinigtes Präparat erhalten will. Das Chlorgas wird erst in einer mit Wasser gefüllten Waschflasche von etwa mitgerissenem Chlorwasserstoff befreit, dann in ein zur Hälfte mit vorher ausgekochtem und in verschlossenem Gefäße wieder auf 10° abgekühltem Wasser gefülltes Glas geleitet. Wenn es den oberen Teil desselben angefüllt hat, ersetzt man das Glas durch ein zweites und schüttelt das erste kräftig, legt es dann wieder vor und wiederholt dieses Verfahren so oft, bis beim Öffnen des Verschlusses kein Geräusch von eindringender Luft mehr zu vernehmen, das Wasser also vollkommen gesättigt ist. Ein gewisser Gasverlust ist dabei unvermeidlich. Rationeller verfährt man, indem man zur Absorption eine Reihe WOULFFscher Waschflaschen verwendet, deren letzte man, um den Druck zu verstärken, höher stellt und um jede Belästigung durch ausströmendes Chlorgas zu vermeiden, mit einer Vorlage versieht, die mit verdünnter Kalkmilch oder Sodalösung gefüllt ist. Unter dem hierbei vorhandenen Drucke, der durch entsprechendes Erwärmen auf der gleichen Spannung erhalten werden muß, sättigt sich eine Flasche nach der andern. Einem Zurücksteigen ist durch Einschaltung von Sicherheitsröhren vorzubeugen. Vor direktem Sonnenlichte sowie vor Temperaturveränderungen, die unter 5 und über 15° hinausgehen, muß man das Chlorwasser während der ganzen Dauer der Operation sorgfältig hüten (Bildung von Chlorhydrat $Cl_2 + 10 H_2O$, welches die Zuleitungsröhren verstopfen kann). Um größere Mengen von Chlorwasser herzustellen, benutzt man Gefäße von Ton. Für den Rezepturgebrauch soll man übrigens keine großen Vorräte bereiten, weil selbst bei bestem Verschlusse und allen Vorsichtsmaßregeln bei der Aufbewahrung der Gehalt an Chlor in kurzer Zeit unter die erlaubte Grenze herabsinkt. Das Chlorwasser des Handels hat deshalb auch selten die geforderte Stärke.

Eigenschaften: Chlorwasser ist eine gelbgrüne, klare, in der Hitze vollkommen flüchtige Flüssigkeit von erstickendem Geruche und schwach styptischem, etwas scharfem Geschmacke. Blaues Lackmuspapier wird von gutem Chlorwasser ohne vorhergehende Rötung sofort gebleicht. Will man Chlorwasserstoff nachweisen, so schüttelt man das Chlorwasser mit Quecksilber, bis der Chlorgeruch verschwunden ist, und prüft dann mit Lackmuspapier, welches gerötet wird. Der Chlorgehalt soll nach dem Arzneibuche für das Deutsche Reich mindestens 0·4 und höchstens 0·5% betragen. Am einfachsten bestimmt man denselben maßanalytisch, indem man 25 *g* Chlorwasser in eine Lösung von 1·0 Jodkalium in 5 *g* Wasser gießt und das freie Jod mit Zehntelnormal-Natriumthiosulfatlösung unter Zuhilfenahme von Stärkekleister als Indikator titriert. Zur Bindung des Jodes sollen 28·2—35·3 *ccm* $^1/_{10}$-Normalnatriumthiosulfatlösung erforderlich sein.

Aufbewahrung: Chlorwasser wird in ganz gefüllten gelbbraunen oder schwarzen Gläsern mit eingeschliffenen Stopfen, die noch mit Paraffin überzogen werden,

an einem dunklen kühlen Orte aufbewahrt. Trotzdem nimmt der Chlorgehalt rasch ab und ist das Präparat stets wieder zu erneuern. Es empfiehlt sich daher bei größerem Verbrauche, einen KIPPschen Apparat mit Würfeln von Chlorkalk, welche durch Ausgießen eines Breies aus gleichen Teilen Chlorkalk und Gips in Papierkapseln hergestellt werden können, zu beschicken und mit verdünnter Salzsäure das Chlorwasser stets frisch zu bereiten.

Anwendung: Chlorwasser wird verdünnt innerlich bei fieberhaften und entzündlichen Krankheiten, bei denen eine Blutzersetzung auftritt, in Mengen von 0·5—3·0 angewendet, äußerlich als Desinficiens bei jauchigen oder durch Bisse giftiger oder wütender Tiere verursachten Wunden, ferner als Gurgelwasser und Umschlagwasser bei Augenkrankheiten verwendet.

Wenn es mit andern Arzneimitteln zusammengebracht werden soll, so ist es zuletzt in das Gefäß zu wiegen, weil die aufsteigenden Chlordämpfe in die Gefäße der nachher einzugießenden Arzneimittel eindringen und diese verunreinigen würden. Unverträgliche Mischungen mit Chlorwasser sind Silber-, Blei- und Quecksilberoxydulsalze, Alkalien sowie alle organischen, leicht oxydierbaren Stoffe, z. B. Zucker, Pflanzenschleim, Abkochungen.

Beim Arbeiten mit Chlorwasser hüte man sich vor der die Schleimhäute reizenden Wirkung des Chlors; Gegenmittel sind Einatmen von Alkohol oder sehr verdünntem Ammoniak. C. BEDALL.

Aqua Chloroformii. Das Chloroform ist im Verhältnis von 1 : 140 in Wasser von gewöhnlicher Temperatur (17·5°) löslich. Zur Darstellung von Chloroformwasser wird in einer nur etwa zur Hälfte gefüllten Flasche 1 Volumen Chloroform mit 200 Volumen destilliertem Wasser (nach Gewicht 1 und 133·6 T.) bis zu vollständiger Lösung kräftig geschüttelt. — Man kann auch, um ein völlig gesättigtes Chloroformwasser zu erhalten, eine überschüssige Menge Chloroform mit Wasser kräftig schütteln und beiseite stellen, bis sich das nicht gelöste Chloroform abgesetzt hat und das überstehende Wasser vollständig klar erscheint. Germ. S. läßt 1 T. Chloroform in 200 T. Wasser lösen. A. SCHNEIDER.

Aqua Cinnamomi wird von einigen Pharmakopöen aus Zeylonzimt, von anderen aus chinesischem Zimt durch Destillation bereitet. Die Menge des Destillates schwankt nach den verschiedenen Pharmakopöen von 4 T. bis zu 10 T. auf 1 T. Zimt. Germ. S., ebenso Austr. lassen von 1 T. chinesischen Zimt 10 T. Destillat gewinnen. Die Aqua Cinnamomi des D. A. B. IV. enthält Alkohol (s. den nächsten Artikel). Die Destillate sind im frischen Zustande fast milchig trübe, nach längerer Aufbewahrung werden sie unter Abscheidung großer Öltropfen klarer; in nicht ganz gefüllten Flaschen bilden sich mit der Zeit oberhalb des Flüssigkeitsspiegels nadelförmige Kristalle von Zimtsäure. — Die frühere U. S. tränkte 4 T. Baumwolle mit 2 T. Zimtöl und laugte im Verdrängungsapparat mit Wasser aus, bis die gewonnene Lösung 1000 T. betrug; die jetzige U. S. läßt 2 *ccm* chinesisches Zimtöl mit 4 *g* Calciumphosphat verreiben und allmählich Wasser zu 1000 *ccm* Filtrat zusetzen. A. SCHNEIDER.

Aqua Cinnamomi spirituosa. Einige Pharmakopöen lassen das weingeistige Zimtwasser aus Zeylonzimt, die meisten aus chinesischem Zimt durch Destillation herstellen. Verhältnis von Zimt zum Destillat 1 : 3 1/3 bis 10 schwankend nach den verschiedenen Pharmakopöen; Alkoholgehalt im Destillat von ungefähr 1 : 3 bis 12 schwankend. Die Suec. läßt dem fertigen Präparat eine sehr geringe Menge Zucker zusetzen. D. A. B. IV. nennt das aus 1 T. chinesischem Zimmt und 1 T. Weingeist gewonnene Destillat (10 T.) Aqua Cinnamomi. — Die anfangs sehr trüben Destillate klären sich langsam unter Abscheidung von Öltropfen; ein Auskristallisieren von Zimtsäure wurde nicht beobachtet. A. SCHNEIDER.

Aqua Citri. Aqua distillata de cedro Ital.; Agua de corteza de cidra Hisp. 1. 1 T. frische Zitronenschale gibt mit Wasser 4 T. (Ital.), 9 T. (Graec.) Destillat. 2. 9 T. frische Zitronenschale, 18 T. Wasser und 1 T. Weingeist geben nach 2tägiger Mazeration 9 T. Destillat (Hisp.) 3. 1 T. Oleum Citri, 9 T. Spiritus, 990 T. Aq. destill. (Ndl.). TH.

Aqua clementina. Nach HAGER durch eine Lösung von 2 T. Acidum tannicum und 1 T. Acidum salicylicum in 20 T. Acetum pyrolignosum rectific. und 80 T. Aqua aromatica zu ersetzen. TH.

Aqua Cocae, Kokawasser, 1 T. geschnittene Kokablätter werden mit 30 T. Wasser angerührt und 10 T. abdestilliert. BECKSTROEM.

Aqua Cochleariae. 2 T. Herba Cochleariae recens und 1 T. Spiritus mit Wasser q. s. zu 10 T. Destillat. — Zweckmäßig zu ersetzen durch eine Mischung von 1 T. Spirit. Cochleariae mit 9 T. Aqua. TH.

Aqua coelestis = Aqua caerulea. TH.

Aqua Coloniensis. Eau de Cologne. Kölnisches Wasser. Bekanntlich kursieren zahlreiche Vorschriften für dieses Wasser und ähnliche Produkte, wie Eau de Bretfeld, Eau de la Cour, Eau de Portugal, Eau de Serail etc. Man kennt vom Kölnischen Wasser sowohl Vorschriften zu einem Präparat saurer wie neutraler und ammoniakalischer Natur. Die spanische, belgische, französische, portugiesische Pharmakopöe schreibt zum Teil Mischungen, zum Teil Destillationen aus dem Wasserbade vor. Auch das echte Kölnische Wasser kommt aus Köln in mehreren Marken in den Handel; die echten Sorten, welche sich als feinste und unaufdringlichste Parfüms eines Weltrufes erfreuen, dürften ihren „runden" Geruch dem langen Lager und dem Destillationsverfahren bei der Bereitung neben besten Ingredienzien besonders an Ölen verdanken.

Herstellungsvorschriften finden sich verschiedene in HAGERs pharm. Praxis, herausgegeben von FISCHER-HARTWICH. Ausprobierte Vorschriften mögen hier aus dem EUGEN DIETERICHschen Manual, VIII. Aufl., Platz finden:

1. Sauer: 10·0 Bergamottöl, 5·0 Zitronenöl, 5·0 rektifiziertes französisches Rosmarinöl, 5·0 Orangenblütenöl, 1·0 Nelkenöl, 0·2 Ylang-Ylangöl, 1·0 Essigäther, 1·0 verdünnte Essigsäure von 30%, 825·0 Weingeist von 90%, 150·0 Pomeranzenblütenwasser.

2. Neutral: 10·0 Bergamottöl, 5·0 Zitronenöl, 5·0 rektifiziertes französisches Rosmarinöl, 1·0 Lavendelöl, 1·0 Nelkenöl, 1·0 Orangenblütenöl, 0·1 Ylang-Ylangöl, 0·1 Wintergreenöl, 1·0 Essigäther, 825·0 Weingeist von 90%, 150·0 destilliertes Wasser.

3. Ammoniakalisch: 12·0 Bergamottöl, 5·0 Zitronenöl, 2·0 rektifiziertes französisches Rosmarinöl, 1·0 Orangenblütenöl, 0·5 Lavendelöl, 0·2 Ammoniakflüssigkeit, 890·0 Weingeist von 90%, 100·0 destilliertes Wasser.

Bei den drei vorstehenden Vorschriften erhitzt man die Mischung auf 70—75° C, läßt dann einige Tage in kühler Temperatur stehen und filtriert. Ein durch Erhitzen hergestelltes Kölnisches Wasser kommt einem Destillat nahe und übertrifft das durch einfaches Mischen bereitete ganz wesentlich. Ein Moschus- und Ambrazusatz, wie man ihn bei Nachahmungen häufig findet, ist unzulässig; wenigstens enthalten die Kölner Fabrikate weder das eine noch das andere. Man kennt drei Klassen Kölnisches Wasser, saures, neutrales und alkalisches. Die zwei ersten Vorschriften stellen die erste, die dritte aber die letzte Gattung dar; bei den neutralen benutzt man obige Vorschriften, läßt aber einerseits die Essigsäure oder anderseits das Ammoniak weg.

4. Zu Bädern: 0·5 Bergamottöl, 5·0 rektifiziertes französisches Rosmarinöl, 3·0 Zitronenöl, 0·5 Zitronellöl, 2·0 Sassafrasöl, 1·0 Nelkenöl, 1·0 Wintergreenöl, 5·0 Äther, 5·0 Essigäther, 800·0 Weingeist von 90%, 200·0 destilliertes Wasser, 0·01 Nerolin, 0·02 Eosin.

Die schwache Färbung mit Eosin gibt dem Badewasser einen hübschen rötlichen Schiller. Einen noch besseren Erfolg erreicht man, wenn man statt des Eosins dieselbe Menge Phenolphthaleïn nimmt. Dasselbe läßt das Badewasser farblos, tritt aber in einem hübschen Fleischfarbenton hervor, sobald jemand Seife beim Baden benutzt. Man füllt das zu Bädern bestimmte Kölnische Wasser auf Flaschen von 50 *g* Inhalt und läßt den Inhalt eines solchen Fläschchens auf ein Vollbad nehmen. Will man, was bekanntlich das feinste Erzeugnis liefert, das Kölnische Wasser destillieren, so setzt man 50% Wasser zu und zieht recht langsam und mit Vermeidung aller überflüssigen Erhitzung das ursprüngliche Gewicht des Kölnischen Wassers über. Zusätze, wie Essigsäure, Ammoniakflüssigkeit, Nerolin und Eosin sind erst nach der Destillation zu machen. Das neutrale Kölnische Wasser muß genommen werden, wenn es in Verbindung mit Kaliumjodid zu Einreibungen verwendet wird.

Zur allgemeinen Bereitung des Kölnischen Wassers ist zu bemerken, daß nur allerbeste Ingredienzien, besonders allerbeste Öle zu verwenden sind. Ein mehrfach beliebter Zusatz von Moschus gibt dem Präparat einen aufdringlichen Geruch. Das echte Wasser soll seinen milden und angenehmen Geruch in der Hauptsache dem Umstand verdanken, daß es — wie schon oben erwähnt — destilliert und lange gelagert wird, daß keiner der ätherischen Bestandteile hervortritt und der Hauptwert auf die Verwendung von Orangenblütenöl gelegt wird. Keine der Nachahmungen erreicht das echte Produkt bis jetzt in der Güte und gleichmäßigen, milden, in keiner Weise durch einen bestimmten Geruch hervortretenden Beschaffenheit. KARL DIETERICH.

Aqua Coloniensis desinficiens ist eine Mischung von 100 T. Aqua Coloniensis mit 5—10 T. Acid. carbolicum. 1—2 Teelöffel voll ins Waschwasser, auch zum Zerstäuben in Krankenzimmern. KARL DIETERICH.

Aqua communis (Aqua). Der Gebrauch des natürlichen Wassers wird bei seiner großen Verschiedenheit von den Pharmakopöen mit Recht mehr und mehr beschränkt und an Stelle des gewöhnlichen Wassers das destillierte angewendet. Mehrere Pharmakopöen ordnen an, das reinste verfügbare, natürliche Wasser zu verwenden, möge es nun Quell-, Fluß-, Regen- oder nach der Russ. auch Schneewasser sein. Unberücksichtigt lassen sie dabei den Zweck der Verwendung, so viel Berücksichtigung derselbe auch verdient, denn z. B. ist ein stark kalkhaltiges Wasser zur Bereitung von Ätzlaugen unbedenklich, zur Herstellung von Extrakten gar nicht verwendbar, während Fluß- und Regenwasser, die freilich besser ganz vermieden werden, für erstere unbrauchbar sind. Als in der Pharmazie brauchbar kann nur solches Wasser gelten, welches klar-, farb- und geruchlos ist, keinen ungewöhnlichen Geschmack besitzt, sich gegen Lackmuspapier, Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium indifferent verhält, keine durch das Auge wahrnehmbaren Verunreinigungen zeigt und bei ruhigem Stehen innerhalb Tagesfrist weder eine schillernde Oberfläche annimmt, noch irgend welche Trübung oder Ausscheidung zeigt. Schlimmsten Falls muß es mittels Filtration durch Papier, Sand und Kohle gereinigt werden. Eine weitere Prüfung schreibt nur die U. S. vor. 1000 T. Wasser dürfen nach ihr beim Verdampfen höchstens 0·5 T. fester, nicht flüchtiger Substanzen hinterlassen, welche beim Erhitzen weder verkohlen, noch ammoniakalische Dämpfe entwickeln dürfen. 100 *ccm*, die mit 10 *ccm* verdünnter Schwefelsäure zum Kochen erhitzt und dann durch eine verdünnte Lösung von Kaliumpermanganat deutlich rosenrot gefärbt sind, dürfen sich durch 5 Minuten weiter fortgesetztes Kochen nicht gänzlich entfärben. Verschiedene Pharmakopöen, darunter auch die

Germ., verstehen unter „Wasser“ ohne sonstigen Zusatz allgemein destilliertes Wasser.

Über Trinkwasser und Nutzwasser, deren Eigenschaften und Untersuchung s. „Wasser“. A. SCHNEIDER.

Aqua Conradi s. Aqua ophthalmica. TH.

Aqua contra cimices = Wanzenwasser. TH.

Aqua contra perniones ist nach HEBRA eine Mischung von 15 T. Acidum nitricum mit 100 T. Aqua, nach RUST eine Mischung von gleichen Teilen Acidum nitricum dilutum und Aqua Cinnamomi simplex. TH.

Aqua Coriandri, Korianderwasser, wird analog dem Aqua Caryophyll. durch Schütteln von 3 Tropfen Oleum Coriandri mit 100·0 *g* warmem destillierten Wasser und Filtrieren nach dem Erkalten dargestellt. BECKSTROEM.

Aqua cosmetica alba (flüssige weiße Schminke). 50 T. Cerussa, 25 T. Amylum, 25 T. Talcum venet. pulv., 100 T. Aqua Rosae und 20 T. Aqua Naphae lege artis zu mischen; oder besser: 10 T. Bismut. subcarbonic., 20 T. Talcum venet. pulv., 70 T. Aqua Rosae und 5 T. Aqua Coloniensis. — **A. c. Atheniensis** (Eau Athénienne) besteht aus $1^1/_2$ T. Borax, 30 T. Glycerin, 100 T. Aqua Rosae, 10 T. Aqua Coloniensis und 50 T. Tinct. Quillajae. — **A. c. Green,** eine Mischung aus je 2 T. Acid. hydrochloric. dilut. und Acid. nitric. dilut. und 200 T. Aqua Rosae. — **A. c. Gueriain.** 1 T. Tinct. Benzoës, 5 T. Alkohol, 30 T. Aqua Amygdal. diluta, 10 T. Acet. Plumbi und 600 T. Aqua Rosae lege artis zu mischen. Nach einer anderen Vorschrift kommen auf 500 *g* dieser Mischung noch 0·05 *g* Hydrargyr. bichlor. corros. — **A. c. Hebra,** s. Aqua orientalis. — **A. c. Hufeland.** 5 T. Amygdalae amarae mit je 70 T. Aqua Naphae und Aqua Rosae zur Emulsion zu machen und 5 T. Borax und 15 T. Tinct. Benzoës lege artis hinzuzufügen. — **A. c. Kaliani.** 15 T. Liquor Kalii carbon., 180 T. Aqua Rosae, 10 T. Acet. Plumbi, 2 T. Tinct. Benzoës lege artis zu mischen. — **A. c. kalina.** 10 T. Kalium carbon. in 20 T. Aqua zu lösen und mit 60 T. Aqua Rosae, 20 T. Mixt. oleosa-balsam. und 2 T. Acid. carbolic. zu mischen und zu filtrieren. — **A. c. König.** Je 5 T. Oleum Amygdalar., Acet. Plumbi, Spirit. nitrico-aether., je 80 T. Aqua Lavandulae, Aqua Rosae und 5 T. Tinct. Benzoës lege artis zu mischen. — **A. c. Kummerfeld.** 1 T. Camphora, 2 T. Gummi arabic., 12 T. Sulfur. praecipitat., 45 T. Aqua Calcariae und 40 T. Aqua Rosae lege artis (mit dem Gummischleim wird zuerst der Kampfer, dann der Schwefel abgerieben und Wasser nach und nach zugesetzt) zu mischen. Nach einer anderen Vorschrift: 1 T. Sulfur. sublimat. mit 6 T. Glycerin abzureiben, dann 3 T. Spirit. camphorat., 6 T. Spirit. Lavandulae und 9 T. Coloniensis und 75 T. Aqua hinzuzumischen. — **A. c. Lilionése.** 10 T. Borax und $2^1/_2$ T. Kalium carbon. in je 100 T. Aqua Naphae und Aqua Rosae zu lösen und 30 T. Aqua Coloniensis (und nach Wunsch 20 T. Talcum venet. pulv.) hinzufügen. — **A. c. Luce** (Aqua Luciae) 1. Je 10 T. Mixt. oleoso-bals., Liquor Ammonii caust. und Aqua Coloniensis zu mischen (als Zusatz zum Waschwasser); 2. auf 30 *g* der vorigen Mischung noch 1 Tropfen Oleum Succini rectif. oder 10 Tropfen Acid. carbolicum zuzusetzen (zum Betupfen bei Bienenstich etc.). — **A. c. Neapolitana.** 10 T. Borax in 150 T. Aqua Rosae zu lösen, 5 T. Spirit. camphor. und $2^1/_2$ T. Tinct. Benzoës hinzuzumischen und die Lösung zu filtrieren. — **A. c. Odaline.** 10 T. Borax und 1 T. Coccionella trita mit 50 T. Aqua Naphae, Aqua Rosae und Glycerin digerieren, filtrieren und noch 2 T. Aqua Coloniensis hinzugeben. — **A. c. principalis** (Prinzessinnenwasser) Je 15 T. Liquor Kalii carbon. und Tinct. Benzoës, 3 T. Spirit. cam-

phor., 750 T. Aqua Coloniensis und 150 T. Aqua zu mischen; eine andere Vorschrift: 10 T. Bismut. subnitric., 75 T. Aqua Coloniensis, 75 T. Aqua Rubi Idaei und 1 T. Tinct. Benzoës lege artis zu mischen; oder (nach HEBRA): eine Anreibung von 60 T. Talcum venet. pulv. mit 140 T. Aqua Fragorum. — **A. c. rubra.** Die Aqua cosmetica alba wird mittels Karmin (in Salmiakgeist gelöst) nach Belieben rot gefärbt. — **A. c. Startin.** 10 T. Borax, 5 T. Kalium chloricum, 50 T. Glycerin und 250 T. Aqua Rosae lege artis zu mischen. — **A. c. Viennensis.** 30 T. Amygdalae dulc. und 10 T. Amygd. amarae mit je 100 T. Aqua Fragorum, Aqua Naphae und Aqua Rosae zur Emulsion zu machen und 3 T. Borax und 5 T. Tinct. Benzoës hinzuzugeben. — **A. c. Walther.** 5 T. Borax, 150 T. Aqua Rosae und je 2 T. Tinct. Benzoës, Mixt. oleoso-balsam. und Tinct. Cantharidum lege artis zu mischen — S. a. Aqua antephelidica. TH.

Aqua cresolica, Kresolwasser. D. A. B. IV. 1 T. Kresolseifenlösung wird mit 9 T. Wasser gemischt. Die für Heilzwecke mit destilliertem Wasser herzustellende Lösung ist hellgelb und klar. Für Desinfektionszwecke kann gewöhnliches Wasser verwendet werden und die erhaltene Lösung darf etwas trübe sein, jedoch keine Öltropfen abscheiden.

Gebrauch: Mit destilliertem Wasser bereitet zur Desinfektion der Hände und Instrumente, als Mundwasser mit 2—5 T. Wasser verdünnt; mit gewöhnlichem Wasser bereitet zur Desinfektion von Wohnräumen, Wäsche u. s. w. (bei Cholera) in der Veterinärpraxis.

Ph. Austr. add. Eine Mischung von 22 T. Cresolum liquefactum (Austr. add.) mit 978 T. destilliertem Wasser. Es ist eine 2%ige wässerige Ortho-Kresollösung, welche ebenso wie 3%iges Karbolwasser Anwendung findet. BECKSTROEM.

Aqua crinalis = Haarwasser. TH.

Aqua crystallina. Eine Art Limonade, bereitet durch Lösen von 10 T. Tartarus depur. und 40 T. Saccharum in 600 T. Aqua fervida. Wird diese Lösung warm in Flaschen gefüllt, so schlägt sich beim Erkalten der größte Teil des Weinsteins an den Wandungen des Gefäßes kristallinisch nieder, woher der Name Aqua crystallina. TH.

Aqua Cumini, Römisch-Kümmelwasser. Darstellung analog der Aqua Caryophyllorum aus 3 T. Oleum Cumini und 100 *g* Aqua destillata. BECKSTROEM.

Aqua dentifricia. Die Mundwässer, welche richtiger zu den Spirituspräparaten zu rechnen sind und meist eine ziemliche Menge Alkohol enthalten, spielen heute eine noch größere Rolle als früher, da auch die wissenschaftliche Zahnpflege und mit ihr die Mundwässer äußerlich und innerlich große Fortschritte zu verzeichnen haben. Für Mundwässer ist die Hauptsache, daß sie Stoffe gelöst enthalten: die 1. desinfizierend wirken, 2. den an den Zähnen angesetzten Weinstein in lösliche Verbindungen überführen, 3. die nicht ätzend wirken und das Zahnfleisch in keiner Weise angreifen, ebensowenig, wie die eigentlichen Bestandteile der Zähne; das Mundwasser selbst muß außerdem angenehm und mild riechen und außer seiner medizinischen und chemischen Wirkung auch einen angenehmen und erfrischenden Geschmack hinterlassen. Selbstredend kann ein Mundwasser allein nie den Gebrauch von mechanischen Reinigungsmitteln, wie Zahnbürste, Zahnpulver etc., völlig ersetzen, trotzdem viele Mundwässer dies reklamemäßig behaupten. Von bekannten Mundwässern sei aus älterer Zeit das sehr beliebte Eau de Botot, weiterhin die nach allen möglichen Vorschriften in den Apotheken hergestellten Thymol-Salol-Salicyl- und andere nur als Mundwasser be-

zeichnete Zahnpflegemittel genannt. Die Anzahl der Mundwässer — jeder Zahnarzt und jede Apotheke hat beinahe ihr eigenes Wasser — ist heute eine Legion; zum Teil werden dieselben mit ungeheurer Reklame, zum Teil unter Umhängung eines wissenschaftlichen Mantels dem Publikum angeboten. Das jetzt bekannteste Mundwasser dürfte das LINGNERsche Odol sein, welches mit einer alles andere erdrückenden Reklame in den Handel gebracht wird. Dasselbe soll enthalten 2·5 Salol, 0·004 Saccharin, 0·5 Pfefferminzöl, Spuren Nelkenöl und 77 oder $80^0/_0$igen Weingeist. Auch soll Menthol mit Verwendung finden.

Wie man sagt, werden Salolrückstände von der Salolbereitung von der E. HEYDENschen Fabrik in Radebeul verwendet. Alles in allem ist Odol nichts anderes als jedes vom Apotheker selbst hergestellte Salol-Mundwasser, welches seine gewiß vorhandene Wirkung der geringen Menge von Salol verdankt. Da übrigens Odol sehr geschmackvoll aufgemacht, sehr einheitlich und mild aromatisiert ist, hat es sich sehr bald bekannt gemacht; daß es für die Mundpflege allein nicht genügt, zeigt das Odol-Zahnpulver, welches die Wirkung des Wassers unterstützen soll. Pfefferminz als beliebtes Aromatikum enthalten fast alle Mundwässer. Von bekannten Mundwässern sei noch Kosmin erwähnt, welches Formaldehyd enthalten soll. Da das Salol leicht in Mundwässern Ausscheidungen gibt, stellt die chemische Fabrik Helfenberg ein Solvosal-Mundwasser her, welches wasserlösliche Salolsalze (orthophosphorsaure Salolverbindungen nach KERKHOF) enthält.

Betreffs der bekannten Mundwässer Eau de Botot, Salicyl-Zahntinktur, Salol-Zahntinktur und Thymol-Zahntinktur s. d., die Einzelerfinder von Mundwässern, wie BORN, CARABELL, HERBST, NESSEL, MALLARD, POPP, SCHNEIDER, THIEL etc. werden an anderer Stelle sub nomine, soweit es sich um wichtigere Präparate handelt, aufgeführt. KARL DIETERICH.

Aqua destillata, Destilliertes Wasser, Eau distillée (Gall.), Destilled water (Brit.), Acqua distillata (Ital.). — Ein durchaus reines destilliertes Wasser läßt sich nur durch Destillation von möglichst reinem Wasser bei Benutzung von Platin- oder Silbergeräten für die Erhitzung und die Abkühlung gewinnen. Für pharmazeutische, chemische und technische Zwecke genügt in der Regel ein Wasser, das durch Destillation aus den gebräuchlichen Apparaten (kupferner Kessel, zinnerner oder verzinnter Helm und desgleichen Kühlschlange) von den gewöhnlichen Verunreinigungen des Wassers befreit worden ist. Durch die Destillation werden die festen Bestandteile des Wassers (Karbonate, Sulfate, Chloride, Nitrate u. s. w. des Calciums, Magnesiums, Natriums und Kaliums, sowie Eisen- und Aluminiumoxyd) und nichtflüchtige organische Substanzen zurückgehalten. Mit den Wasserdämpfen gehen in das Destillat über die stets vorhandene freie und halbgebundene Kohlensäure, das in vielen natürlichen Wässern vorkommende Ammoniak, Salzsäure durch Zersetzung von etwa vorhandenem Magnesiumchlorid, flüchtige organische Substanzen. Die ersten Anteile des Destillats werden solange verworfen, als durch Kalkwasser, Quecksilberchloridlösung, Silbernitratlösung und Kaliumpermanganatlösung diese Verunreinigungen noch nachweisbar sind.

Zur Destillation sollte nur ein Wasser gebraucht werden, das auch unbedenklich als Trinkwasser Verwendung finden kann. Nur ausnahmsweise wird man zu einer Bindung des Ammoniaks durch Alaun (1:1000) oder zu einer Zerstörung der organischen Substanzen durch Kaliumpermanganat (2·5:100·000) seine Zuflucht nehmen.

Für die Darstellung des destillierten Wassers ist im deutschen Arzneibuche keine Vorschrift gegeben, während andere Pharmakopöen diesen Punkt berücksichtigen. Die russische Pharmakopöe verbietet die Anwendung des in den Laboratorien als Nebenprodukt gewonnenen Kondensationswassers. Zu beachten ist, daß der Kessel, der Helm, die Kühlvorrichtung und die Auffangegefäße peinlich sauber zu halten sind, und daß man zur vollkommenen Reinigung und Sterilisierung der

Geräte zweckmäßig den entwickelten Dampf 5—10 Minuten ohne Abkühlung durch die Kühlvorrichtung streichen läßt. Für die Auffangung des Destillats benutzt man am besten Glasflaschen, deren Öffnung vor dem Eindringen von Staub zu schützen ist.

Destilliertes Wasser soll klar, farb-, geruch- und geschmacklos sein. Das deutsche Arzneibuch läßt auf Ammoniak durch Quecksilberchloridlösung, auf Chlor durch Silbernitratlösung, auf Kohlensäure durch 2 Raumteile Kalkwasser, auf Metalle durch Schwefelwasserstoffwasser mit nachfolgendem Zusatz von Ammoniakflüssigkeit und auf organische Substanzen nach folgender Vorschrift prüfen: „Werden 100 *ccm* destilliertes Wasser nach Zusatz von 1 *ccm* verdünnter Schwefelsäure bis zum Sieden erhitzt, hierauf mit 3 *ccm* Kaliumpermanganatlösung versetzt und 3 Minuten lang im Sieden erhalten, so soll die Flüssigkeit nicht entfärbt werden." Endlich schreibt es vor, daß 10 *ccm* destilliertes Wasser nach dem Verdampfen einen wägbaren Rückstand nicht hinterlassen. — Die anderen Pharmakopöen geben im wesentlichen gleiche Prüfungsvorschriften.

Eine weitere Reinigung des sorgfältig bereiteten destillierten Wassers durch Filtration wird nicht immer erforderlich sein. Ist sie notwendig, so verwendet man zweckmäßig Kohlenfilter. Die Aufbewahrung erfolgt in gut verschlossenen und vor Luft geschützten Glasgefäßen.

Auch das nach seinen physikalischen und chemischen Eigenschaften einwandfreie destillierte Wasser ist zumeist nicht keimfrei. Zu Lösungen und Flüssigkeiten, welche zu Einspritzungen unter die Haut, zu Augentropfen u. dgl. Anwendung finden, sollte daher vorsichtigerweise destilliertes Wasser, das zuvor sterilisiert oder aufgekocht worden ist, benutzt werden. Die niederländische Pharmakopöe schreibt vor, das zu Lösungen für subkutane Injektionen dienende Wasser kurz vor deren Herstellung aufzukochen.

Nach dem deutschen Arzneibuch (Vorrede, pag. 20) ist unter „Wasser" stets, auch bei den Aufgüssen und Abkochungen, destilliertes Wasser zu verstehen.

SALZMANN.

Aqua digestiva Fegl ist eine Mischung aus 50 *g* Unguent. digestivum, 2 Eidottern und 450 *g* Aqua Calcariae. TH.

Aqua divina = Aqua ophthalmica Helvet. TH.

Aqua divina externa = Aqua ophthalmica Helvet. TH.

Aqua Embryonum = Aqua aromatica. TH.

Aqua emetica ist eine Lösung von 0·2 *g* Tart. stibiatus in 50·0 *g* Aqua. TH.

Aqua empyreumatica Dippel, Aqua Dippelii, 2·0 *g* Oleum animale aethereum werden mit 100·0 *g* Aqua destillata tüchtig geschüttelt und durch ein genäßtes Filter filtriert.

Anwendung bei Krämpfen kleiner Kinder 4—6 Tropfen in Kamillentee (HAGERS Handb. d. Pharmaz. Praxis). BECKSTROEM.

Aqua Eucalypti, Eau distillée d'eucalyptus (Gall.) 1000 *g* Fol. Eucalypti geben 4000 *g* Destillat. TH.

Aqua ferri bromata nervina Bauer & Baum wird nach HAGERS Handb. d. Pharmaz. Praxis durch Zusatz von 2·0 *g* Eisenbromür, $FeBr_2 . 2H_2O$, auf 1 *l* kohlensaures Wasser dargestellt. Findet Anwendung gegen Neurasthenie und Anämie. BECKSTROEM.

Aqua Ferri citrici, — — jodati, — — pyrophosphorici s. Mineralwasser, künstliches. TH.

Aqua Ferri nervina Wolff & Calmberg enthält nach KRÜCKEBERG in 10.000 T.: Ferrokarbonat 1·50, Calciumphosphat 20·57, Natriumchlorid 23·29, Natriumbikarbonat 9·97. Es kann demnach aus 2·1 T. Ferrochlorid ($FeCl_2 . 2 H_2O$), 21·75 T. Natriumphosphat ($PO_4 H Na_2$), 20·72 T. Calciumchlorid ($CaCl_2$), 1·3 T. Calciumkarbonat ($CO_3 Ca$), 12·17 T. Natriumbikarbonat ($CO_3 H Na$) auf 10.000 T. kohlensaures Wasser nachgebildet werden. BECKSTROEM.

Aqua ferruginosa aërata, Agua carbónica ferruginosa (Hisp.), Aqua mineralis ferruginosa (Graec.), Eau ferrée gazeuse (Gall.).

1. 0·6 *g* Tart. depurat., 0·6 *g* Natr. carbonic., 0·16 *g* Natr. chlorat. werden in wenig warmem Wasser gelöst und die Lösung in eine Flasche von ca. 650 *ccm* Inhalt gegeben. Hierauf werden 0·18 *g* Ferr. sulfuric. hinzugefügt, die Flasche schnell mit kohlensaurem Wasser gefüllt und fest verschlossen (Gall.). 2. 1 *g* Tartar. ferrat., 4 *g* Acid. tartaric., 15 *g* Sacchar., 3 *g* Natr. bicarbon. in eine starkwandige Flasche gegeben, welche 750 *g* Wasser enthält. Die Flasche wird schnell zugestöpselt und das Pulver durch vorsichtiges Schütteln gelöst (Hisp.). 3. 2 *g* Ferr. sulfuric., 6 *g* Acid. tartar., 12 *g* Sacchar., anderseits 8 *g* Natr. bicarbon., 25 *g* Sacchar. werden gemischt. Jede der beiden Pulvermischungen wird in 12 gleiche Teile geteilt. Bei Bedarf rührt man je eines der beiden Pulver mit Wasser zusammen. (Graec.) Vergl. HIRSCH' Universal-Pharmakop. TH.

Aqua Fluoroformii, Aqua fluoroformata, Fluoroformwasser, ist eine gesättigte, etwa 2·5% enthaltende Lösung von Fluoroform CHF_3 in Wasser. Fast geruch- und geschmacklose Flüssigkeit, beim Schlucken ein gelindes Kratzen im Gaumen hinterlassend. Wird gegen Phthisis, Lupus, tuberkulöse Gelenkerkrankungen 4—5mal täglich eßlöffelweise angewendet. BECKSTROEM.

Aqua Foeniculi, Agua de hinojo (Hisp.), Agua de funcho (Port.), Eau destillée de fenouil (Gall.), Acqua distillata di finocchio (Ital.). 1 T. Fructus Foeniculi cont. gibt 4 T. Destillat (Gall.), 6 T. (Hisp.), 10 T. (Hung.), 8 (Graec.), 10 (Brit., Neerl., Suec.), 20 (Austr., Rom.), 25 T. (Helvet.), 30 (Fenn., Germ., Russ.), bald mit, bald ohne vorgängige Mazeration, die hier ganz entbehrlich ist. — Das Wasser soll ein wenig trübe sein oder eine bläuliche Opalisierung zeigen. Ist es bei der Destillation zu stark gekühlt oder zu kalt aufbewahrt worden, so enthält es nur noch sehr wenig Öl gelöst, ist daher klar, farblos und schwach von Geruch und Geschmack. — Mehrere Pharmakopöen (Japon., Dan., Belg., U. S.) stellen das Wasser durch Lösung von Fenchelöl dar in derselben Weise wie Aqua Anisi. Die Ph. Fenn. militaris bezeichnet als **Aqua Foeniculi extemporanea** eine Lösung von 2 Tropfen Fenchelöl in 100 *g* Wasser. Japon. läßt 1 T. Öl mit 500 T. lauwarmem Wasser, Dan. mit 2000 T. Wasser schütteln. Nach Belg. werden 0·3 T. Öl in 2·7 T. Weingeist und 1000 T. Wasser gelöst. U. S. 2 *ccm* Öl, 4 T. Calciumphosphat und Wasser angerieben, davon 1000 *ccm* Filtrat. TH.

Aqua foetida antihysterica, Aqua Asae foetidae composita. 12 T. Asa foetida, 1 Castoreum Canadense, 8 Flores Chamomillae Romanae, 12 Folia Menthae pip., 8 Galbanum, 8 Herba Serpylli, 6 Myrrha, 4 Radix Angelicae, 16 Radix Valerianae und 16 Rhizoma Zedoariae werden, gehörig zerkleinert, 24 Stunden lang mit 150 T. Spiritus von 0·892 mazeriert, dann mit 300 T. Wasser versetzt und der Destillation unterworfen, deren Produkt 300 T. betragen soll. Es ist im frischen Zustande fast milchig trübe, von sehr starkem Geruch und enthält meist einen großen Überschuß an ungelöstem ätherischen Öl (Germ. I.). A. SCHNEIDER.

Aqua fontana carbonica s. Mineralwasser, künstliches. Th.

Aqua fortis = Acidum nitricum. Th.

Aqua Fragorum wird aus Erdbeeren nach Art der Aqua Rubi Idaei bereitet. Th.

Aqua gazosa = Aqua carbonica s. Mineralwasser. Th.

Aqua gingivalis, Mundwasser s. Aqua dentifricia. Th.

Aqua glandium Quercus s. Aqua Quercus glandium. Th.

Aqua Goulardi s. Aqua Plumbi Goulardi. Th.

Aqua gummosa, Tisane de gomme (Gall.). — Eine Lösung von 1 T. Gummi Arabicum in 46 (Hisp.) oder in 50 (Gall.) T. Aqua destillata frigida. Die Port. gibt nachstehende Vorschrift: Gummi 1, Aq. destillata 7, Sirup. Aurant. flor. 2.; das Nederl. S. hat folgende Vorschrift: Pulvis gummosus (aus gleichen Teilen Tragant, Gummi und Zucker bestehend) 1, Aqua destillata 49. A. Schneider.

Aqua haemostatica Pagliari, Acqua emostatica; blutstillendes Wasser. 1 T. Benzoë, 2 T. Kalialaun und 4 T. Sand werden innig gemischt, in einen Glastrichter gebracht, dessen Rohr mit einem Baumwollstopfen leicht verschlossen ist, und mit heißem, destilliertem Wasser ausgezogen, bis die durchgelaufene Flüssigkeit 20 T. beträgt. Diese stellt man bis zum nächsten Tage an einen kalten Platz und filtriert (Belg.). 1 T. Benzoë, 2 T. Alaun mit 20 T. Wasser unter Umrühren und zeitweisem Ersatz des verdampfenden Wassers 6 Stunden lang gekocht, abgekühlt, filtriert (Ital.). Fügt man dem Filtrat noch 2 T. Natr. chlorat. hinzu, so heißt das Präparat Aqua haemostatica Pollacci. Von den vielen anderen Vorschriften zu blutstillendem Wasser mögen noch folgende Erwähnung finden: **A. h. Anglica.** Je 10 T. Terebinthina laricina und Spiritus, 2 T. Acid. carbolic., 5 T. Oleum Terebinth. und 200 T. Aqua werden unter öfterem Umschütteln einen Tag lang digeriert und nach dem Erkalten filtriert. — **A. h. Hager.** 15 T. Liquor Ferri sesquichlorati, 1 T. Acid. carbolic., 25 T. Spiritus und 75 T. Aqua Foeniculi werden gemischt. — **A. h. Monsel.** 3 T. Alumen crudum und $1^1/_2$ T. Acidum tannicum werden jedes für sich in 50 T. Aqua Rosae gelöst und dann die Lösungen gemischt. — **A. h. Nemethy.** 1 T. Oleum Menthae pip., $2^1/_2$ T. Ol. Terebinthinae, $2^1/_2$ T. Kreosot, 100 T. Spiritus werden gemischt, die Mischung wird in 2000 T. warmes Wasser gegeben, kräftig geschüttelt und nach dem Erkalten noch 15 T. Acid. sulfuric. concentr. hinzugefügt. Th.

Aqua Hamamelidis = Hazeline. Th.

Aqua Hamamelidis spirituosa, Hamamelis Water, Witchhazel Water, Witchhazel Extrakt. 1000 *g* Cortex Hamamelidis werden mit 2 *l* Wasser und 150 *ccm* Weingeist 24 Stunden mazeriert und alsdann 1 *l* abdestilliert. Beckstroem.

Aqua hepatica = Aqua hydrosulfurata. Th.

Aqua Hirundinariae = Aqua Castorei composita. Th.

Aqua huminica ist eine Lösung von 0·1 *g* huminsaurem Eisenoxyd in 300 T. Wasser; als Eisenpräparat empfohlen. Th.

Aqua Hungarica. 2 T. Spirit. Lavandulae, 2 T. Spirit. Salviae und 6 T. Spirit. Rosmarini werden gemischt. Th.

Aqua Hussoni medicinalis ist (nach HELL) eine Mischung von 1 T. Tinctura Gratiolae mit 2 T. Vinum hispanicum. Th.

Aqua Hydrargyri bibromati Werneck ist eine 0·1%ige wässerige Lösung von Hydrargyrum bibromatum, $HgBr_2$. Zu Umschlägen bei syphilitischen Geschwüren. BECKSTROEM.

Aqua Hydrogenii hyperoxydati ist die käufliche Wasserstoffsuperoxydlösung, gewöhnlich von 10 Volum- = 3 Gewichtsprozenten; behufs innerlicher Anwendung wird sie meist mit Wasser verdünnt. Über Bereitung, Prüfung etc. s. Hydrogenium peroxydatum. Th.

Aqua hydrojodica des früheren Codex medicin. Hamburg. enthielt 0·1 *g* Jod und 0·2 *g* Jodkalium auf 500·0 *g* Wasser. Th.

Aqua hydrosulfurata, Aqua hydrothionica, Acide sulfhydrique dissous (Gall.), Idrogen sulfurat (Rom.), Schwefelwasserstoffwasser. Das mit Schwefelwasserstoff gesättigte Wasser wird therapeutisch nur sehr selten verwendet, gehört dagegen zu den nach den Pharmakopöen vorrätig zu haltenden Reagentien. — S. Schwefelwasserstoff. Nach Graec. ist Aqua hydrosulfurata oder Eaux bonnes eine Lösung von 1 T. Schwefelnatrium, 1 T. Chlornatrium in 2723 ausgekochtem und wieder erkaltetem Wasser. Th.

Aqua Hyssopi, aus frischem Kraut durch Dampfdestillation 1 T. Destillat zu gewinnen (Gall., Hisp. Port.). Die Belg. mischt ex tempore unter starkem Schütteln eine Lösung von 0·3 T. Oleum Hyssopi in 2·7 T. Spiritus von 92° mit 1000 T. Aqua destillata. A. SCHNEIDER.

Aqua immortalis, Aqua Vitae carminativa, ist ein hauptsächlich Anisöl enthaltender süßer Likör. Th.

Aqua Javelle = Liquor Kalii seu Natrii hypochlorosi. Th.

Aqua jodata carbonica, Jod-Sodawasser, enthält in 1000 T. Sodawasser 1·5 T. Kalium jodatum. BECKSTROEM.

Aqua Jodi antidotica, Aqua jodica, Aqua jodata = Aqua hydrojodica. Th.

Aqua Juniperi, Wacholderwasser, wird durch Destillation mit Wacholderbeeren analog der Aqua Anethi oder durch Schütteln von 2 Tropfen Oleum Juniperi mit 1000·0 *g* warmem destillierten Wasser und Filtrieren nach dem Erkalten bereitet. BECKSTROEM.

Aqua Kalii bichromici Güntz, —— bromati, —— jodati, —— tartarici Richter s. Mineralwasser, künstliches. Th.

Aqua kalina carbonica, Aqua kalina lithontriptica, Eau alcaline gazeuse, Effervescing potash water, Kalisches Brausewasser ist eine Lösung von 5 T. Kaliumbikarbonat in 1000 T. Wasser, unter 4—5 Atmosphären Druck mit Kohlensäure imprägniert (HAGERs Handb.). BECKSTROEM.

Aqua kalina effervescens, Agua carbonica alcalina (Hisp.), Liquor Potassae effervescens (Brit.). Eine Lösung von 1 T. Kal. bicarbon. in 62·7 T. (Hisp.) oder 291²/₃ kohlensaurem Wasser von 4 Atmosphären Druck. TH.

Aqua Kallidora ist ein Sublimat enthaltendes Kosmetikum gegen Leberflecke, Sommersprossen etc. TH.

Aqua Kreosoti. Eine durch kräftiges Schütteln von Kreosot mit Wasser bereitete und durch ein feuchtes Filter gegebene Lösung, nach den Pharmakopöen von verschiedener Stärke, meistens 1 T. Kreosot zu 100 T. Kreosotwasser; 1 : 173·5 (Hisp.). Eine nach Kreosot riechende, am Lichte sich allmählich gelblich färbende Flüssigkeit, deshalb nur beim Gebrauch anzufertigen. A. SCHNEIDER.

Aqua Kummerfeldii s. Aqua cosmetica Kummerfeld. TH.

Aqua Lactucae sativae. 1 T. frisches blühendes Kraut von Lactuca sativa wird zerstoßen, mit 2 T. Wasser übergossen und der Destillation unterworfen, bis 1 T. Destillat gewonnen ist. A. SCHNEIDER.

Aqua Laurocerasi, Kirschlorbeerwasser. Frische Kirschlorbeerblätter werden in einem steinernen Mörser zerstoßen, mit der 3—4fachen Menge Wasser, dem einige Pharmakopöen noch etwas Spiritus zusetzen, angerührt und der Destillation unterworfen. Das in vorgeschriebener Menge erhaltene Destillat wird tüchtig durchgeschüttelt, um das überschüssige ätherische Öl möglichst in Lösung zu bringen, hierauf durch ein angefeuchtetes Filter filtriert, auf seinen Blausäuregehalt geprüft und nötigenfalls durch Verdünnung mit Wasser auf die vorschriftsmäßige Stärke gebracht. Verhältnis von Kirschlorbeerblättern zum Destillat nach den verschiedenen Pharmakopöen 1 : 0·8—1·5; Blausäuregehalt in 1000 T. 0·5—1·3.

Das Kirschlorbeerwasser soll klar oder fast klar sein und einen starken Geruch besitzen.

Die Prüfung auf den vorschriftsmäßigen Gehalt an Blausäure geschieht wie bei Aqua Amygdalarum amararum; abweichend nach der Gall. durch Ammoniak und eine Kupfersulfatlösung von empirischer Stärke (23·09 *g* im Liter), von welcher 1 *ccm* 0·001 *g* HCN anzeigt, indem das Cyan zur Hälfte in farblose Kupfercyanlösung, zur Hälfte in Harnstoff übergeht.

Das Kirschlorbeerwasser darf nach einigen Pharmakopöen (darunter D. A. B. IV.) durch Bittermandelwasser ersetzt werden.

Die maximale Einzel- und Tagesgabe beträgt im Mittel 2·0 *g* und 8·0 *g* (nach der Nederl. — 1⁰/₀₀ — 4·0 *g* und 16·0 *g*!).

Die Aufbewahrung erfolgt vorsichtig, in sehr gut verschlossenen Flaschen, im Kühlen und Dunkeln. A. SCHNEIDER.

Aqua Lavandulae. 1 T. Flores Lavandulae mit Wasser q. s. zu 10 T. Destillat. Meist versteht man aber unter „Lavendelwasser“ den Spiritus Lavandulae compositus (s. d.). TH.

Aqua laxativa carbonica. Zu einer Lösung von 50·0 *g* Natrium phosphoricum, 5·0 *g* Natrium bicarbonicum in 600·0 *g* Aqua destillata fügt man 5·0 *g* Acidum citricum in Kristallen hinzu und verschließt sofort. BECKSTROEM.

Aqua laxativa Corvisart (Médecine de Napoléon) besteht aus 0·025 *g* Tartar. stibiat., 30·0 *g* Tartar. boraxat., 60·0 *g* Saccharum und 1000·0 *g* Aqua; weinglasweise zu trinken. TH.

Aqua laxativa Viennensis s. Infusum Sennae compositum. TH.

Aqua leniens externa. Bismut. subnitric. 1·0 *g*, Aqua Amygdal. amar., Tinct. Digital., Tinct. Benzoës aa. 5·0 *g*, Glycerin 25·0 *g*, Aqua Rosar. 100·0 *g*. Findet Anwendung gegen Hautausschläge, Jucken der Haut u. a. BECKSTROEM.

Aqua Lithii carbonici s. Mineralwasser, künstliches. TH.

Aqua Luciae s. Aqua cosmetica Luce. TH.

Aqua Magnesiae carbonicae s. Mineralwasser, künstliches. TH.

Aqua marina (artefacta, zu Bädern). Nach HAGER: 1 *g* Kalium bromat., 1 *g* Kalium jodat., 25 *g* Kalium sulfuric., 100 *g* Calcium chlorat., 1000 *g* Magnes. sulfur., 4000 *g* Sal culinare und 300—400 Liter Wasser. TH.

Aqua Matico. Nach Germ. S. wird 1 T. Folia Matico mit der nötigen Menge Wasser übergossen und durch Dampfdestillation davon 10 T. abdestilliert. Das französische Präparat ist stärker, indem von 1 T. Maticoblättern nur 4 T. Destillat erzielt werden. A. SCHNEIDER.

Aqua Meliloti. 1 T. Herba Meliloti mit Wasser q. s. zu 10 T. Destillat. TH.

Aqua Melissae. Nach Germ. S. werden aus 1 T. Folia Melissae und der nötigen Menge Wasser durch Dampfdestillation 10 T. Destillat gewonnen, welches eine klare Flüssigkeit vorstellt. Einige Pharmakopöen lassen das Melissenwasser aus frischen Melissenblättern im Verhältnis 1 : 1 (Hisp., Gall., Port.), bezw. 1 : 2 (Ital.) herstellen; die Belg. läßt 0·3 T. Oleum Melissae in 2·7 T. Spiritus lösen und 1000 T. Wasser hinzufügen. A. SCHNEIDER.

Aqua Mellis, Honigwasser, Honey-Water. 50 T. Mel depur. opt., 10 T. Borax, 100 T. Rum, 600 T. Aqua Rosae, 200 T. Aqua Naphae und 50 T. Tinct. Quillajae sind zu mischen, einige Tage kühl zu stellen und schließlich zu filtrieren. A. SCHNEIDER.

Aqua Menthae crispae. Nach Germ. S. werden aus 1 T. Krauseminzblättern und der nötigen Menge Wassers durch Dampfdestillation 10 T. Destillat erzielt; andere Pharmakopöen lassen 7—10 T. Destillat abziehen: Hisp. erzielt aus 1 T. frischem Kraut 1 T. Destillat, Belg. läßt 0·3 *g* Oleum Menthae crispae in 2·7 T. Spiritus lösen und 1000 T. Wasser zusetzen. A. SCHNEIDER.

Aqua Menthae piperitae. Nach Germ. S. werden aus 1 T. Pfefferminzblättern und der nötigen Menge Wasser durch Dampfdestillation 10 T. Destillat erzielt. Andere Pharmakopöen gewinnen aus 1 T. Pfefferminzblätter 5—10 T. Destillat oder auch aus 1 T. frischer Blätter 1—2 T. Destillat. Die Destillate sind etwas trübe und scheiden beim Stehen etwas Öl ab. Einige Pharmakopöen lassen das Pfefferminzwasser aus Öl herstellen im Verhältnis von 1 T. Pfefferminzöl auf 500—2000 T. Pfefferminzwasser, zum Teil unter Verwendung von Spiritus oder in Verreibung mit Calciumphosphat behufs feinerer Verteilung. A. SCHNEIDER.

Aqua Menthae piperitae spirituosa. Nach Germ. S. werden aus 1 T. Pfefferminzblättern, 1 T. verdünntem Spiritus und 10 T. Wasser durch Destillation 10 T. Destillat erzielt. Eine anfangs trübe, später klare Flüssigkeit. A. Schneider.

Aqua Menthae viridis (Brit., U. St.), Spirmint Water, ist wie Aqua Menthae piperitae aus Mentha viridis zu bereiten. Beckstroem.

Aqua mercurialis Fallope ist eine Lösung von 1 T. Hydrargyrum bichlorat. corr. und 1 T. Alumen in 100 T. Aquae Rosae. — **A. m. nigra** = Aqua phagedaenica nigra. — **A. m. Plenkii.** Eine Mischung von 3 T. Calomel, 20 T. Tinct. Myrrhae, je 36 T. Tinct. Opii croc. und Decoct. Chinae concentr. — **A. m. simplex** = Decoctum Hydrargyri (früher als Anthelminthikum bei Kindern gebräuchlich). Th.

Aqua mineralis s. Mineralwasser. Th.

Aqua mirabilis Althoff s. Althoffs Aqua mirabilis. Th.

Aqua muscarum = Fliegenwasser. Th.

Aqua Naphae ist Aqua Aurantii florum. Th.

Aqua Nasturtii, Brunnenkressenwasser, wird analog der Aqua Cochleariae aus dem frischen blühenden Kraut der Brunnenkresse, Nasturtium officinale, bereitet. Beckstroem.

Aqua Natrii jodati, — — salicylici s. Mineralwasser, künstliches. Th.

Aqua Neroli = Aqua Aurantii florum. Th.

Aqua Nicotianae (Rademacheri). 10 T. Folia Nicotianae recentia, von N. Tabacum oder in deren Ermangelung von N. rustica, werden nach der Zerkleinerung mit 2 T. Spiritus von 0·832 sp. G. und der nötigen Menge Wasser destilliert, bis zu 10 T. übergegangen sind (Helv.). Das Produkt darf nach der Originalvorschrift keinen stinkenden Geruch besitzen. Th.

Aqua nigra = Aqua phagedaenica nigra. Th.

Aqua nitrosa camphorata. Nach Hell eine Mischung von 6 T. Camphora, 24 T. Kalium nitricum und 500 T. Aqua, die nach 24stündiger Digestion zu filtrieren ist. Th.

Aqua Nucum vomicarum (Rademacheri) Aqua Strychni Rademacheri. 32 T. Sem. Strychni gr. m. pulv., 3 T. Spiritus und 54 T. Aqua geben nach 24stündiger Mazeration 48 T. Destillat. Th.

Aqua ophthalmica. Eine Lösung von 2 T. Zincum sulfur. in 500 T. Aqua Foeniculi; oder: 2 T. Zincum sulfur., 500 T. Aqua Rosae und 10 T. Tinct. Opii. — **A. o. alba.** Eine Mischung aus je $2^1/_2$ T. Zincum sulfur. und Zincum oxydat., 500 T. Aqua Rosae, 20 T. Spiritus und 10 T. Tinct. opii. — **A. o. Beeri.** 1 *g* Lapis divinus, 150 *g* Aqua, 10 *g* Mucilago sem. Cydoniae und 10 Tropfen Tinct. Opii croc. — **A. o. Bagalski.** Eine Mischung von $^1/_2$ T. Zincum sulfur., 200 T. Aqua, 5 T. Aqua Amygdalar. und $7^1/_2$ T. Spirit. camphorat. gut durchschütteln und filtrieren.

— **A. o. caerulae.** 0·2 *g* Cuprum sulfur., 1 *g* Liq. Ammonii caust. und 100 *g* Aqua; oder: 1 T. Aërugo pulv., 20 T. Ammon. carbon. und 500 T. Aqua mischen und filtrieren. — **A. o. camphorata.** 0·5 *g* Zincum sulfur., 100 *g* Aqua und 10 Tropfen Spirit. camphor. mischen und filtrieren. — **A. o. Caritatis** (Berolin.). 1 T. Zincum oxydat., 100 T. Aqua Foeniculi und 100 T. Aqua Rosae. — **A. o. Conradi.** 0·05 *g* Hydrargyr. bichlorat. corr., 100 *g* Aqua Rosae und 5 Tropfen Tinct. Opii croc. oder: 0·1 *g* Hydrarg. bichlorat. corr., 150 *g* Aqua, 10 *g* Mucilago sem. Cydoniae und 10 Tropfen Tinct. Opii croc. — **A. o. Helvetius.** 1 T. Lapis divinus mit 200 T. Aqua Rosae. — **A. o. Horstii** (Collyrium adstringens luteum Ph. Austr.). Es werden 1·25 *g* Ammon. chlorat. und 2·50 *g* Zincum sulfur. in 200 *g* Aqua, anderseits 0·75 *g* Camphora in 40 *g* Spiritus Vini (70⁰/₀ig) gelöst, beide Lösungen gemischt und in dem Gemisch 0·20 *g* Crocus 21 Stunden lang digeriert, dann filtriert. — **A. o. Jaegeri.** 0·5 *g* Lapis divinus, 100 *g* Aqua, je 10 Tropfen Acetum Plumbi und Tinct. Opii croc. — **A. o. Jossii.** Eine Mischung von 0·6 *g* Camphora, 3 *g* Tutia praepar. und je 36 *g* Aqua Foeniculi, Rosae und Tiliae. — **A. o. Jüngken.** 0·03 *g* Hydrarg. bichlor. corr., 100 *g* Aqua und 15 *g* Aqua Laurocerasi — **A. o. neonatorum.** 0·05 *g* Hydrarg. bichlor. corr., 350 *g* Aqua, 15 *g* Spiritus und 30 Tropfen Tinct. Opii; oder (nach EULENBERG): 0·03 *g* Hydrarg. bichlor. corr. und 180 *g* Aqua. — **A. o. nigra Graefe.** Eine Mischung aus 1 *g* Extr. Hyoscyami, 30 *g* Aqua Rosae, 100 *g* Aqua Calcariae und 0·6 *g* Calomel. — **A. o. Ohdelius.** Je 1 T. Zincum sulfur. und Cuprum sulfur., $^1/_{10}$ T. Camphora, 2 T. Tinct. Opii croc. und 200 T. Aqua. — **A. o. opiata.** $^1/_2$ T. Tinct. Opii croc. auf 100 T. Aqua Rosae. — **A. o. Pragensis.** 1 T. Zincum sulfur., 50 T. Aqua Rosae, 50 T. Aqua Sambuci und 1 T. Mucil. gummi arab. — **A. o. Romershausen.** 1 T. Essentia ophthalmica R. auf 5—6 T. Aqua — **A. o. saturnina** (Ph. Paup.). $^1/_2$ T. Acetum Plumbi, $7^1/_2$ T. Mucil. sem. Cydoniae und 120 T. Aqua Rosae. — **A. o. Schmidt.** $1^1/_2$ T. Zincum oxydat., 5 T. Spirit. Rosmarini und 70 T. Aqua Sambuci. — **A. o. Sichel.** 0·2 *g* Cuprum sulfur., 60 *g* Aqua und 10 Tropfen Tinct. Opii.— **A. o. Sternhofer** oder **Valeri.** Es werden 5 *g* Zincum sulfur., 5 *g* Saccharum und 0·25 *g* Ferrum sulfuric. in 500 *g* Aqua, anderseits 1·25 *g* Camphora in 25 *g* Spiritus gelöst, beide Lösungen gemischt, die Mischung 24 Stunden mazeriert, dann filtriert. — **A. o. Welliki.** Eine Mischung aus 5 T. Zincum oxydat., 20 T. Saccharum und 500 T. Aqua Rosae. TH.

Aqua Opii. Von 1 T. Opium in Form groben Pulvers werden nach Übergießung mit 10 oder 12 T. Wasser (aus einer Retorte) 5 T. (Germ. S.) oder 6 T. (Graec.) Destillat abgezogen. Dasselbe besitzt einen durchaus charakteristischen und kräftigen Opiumgeruch. Es ist darauf zu achten, daß die Retorte nicht zu tief im Sandbade sitzt, damit kein Anbrennen stattfinden kann, was einen brenzlichen Geschmack und Geruch des Destillates zur Folge hätte. A. SCHNEIDER.

Aqua orientalis Hebra besteht aus 0·1 *g* Hydrargyr. bichlorat. corros., 600 *g* Emulsio Amygdalarum amar. und 3 *g* Tinct. Benzoës. TH.

Aqua oxydata diluta = Hydrogenium peroxydatum. TH.

Aqua oxygenata, Sauerstoffwasser, heißt Wasser, welches unter hohem Druck mit Sauerstoff und Kohlensäure imprägniert ist. Das Sauerstoffwasser wird neuerdings Diabetikern empfohlen. TH.

Aqua oxymuriatica = Aqua chlorata. TH.

Aqua ozonisata, Ozonwasser, angeblich mit reinem Ozon gesättigt, in Wirklichkeit aber nur unbedeutende Spuren Wasserstoffsuperoxyd oder Salpetrigsäure oder Unterchlorigsäure enthaltend, spielte vor Jahren einmal in der Medizin eine

Rolle, ist aber jetzt vergessen. Von Wichtigkeit ist aber das mit Ozon behandelte Wasser zu Trinkzwecken geworden, weil das Ozon vermöge seiner bakterientötenden Eigenschaften eine Reinigung des Wassers bewirkt. — Vergl. auch Ozon. TH.

Aqua perlata, Perlwasser. Magnes. carbonic., Sacch. alb. aa. 2·0 *g*, Aqua Amygdal. amar. dilut., Aqua Cinnamom. aa. 30·0 *g*. Gegen Sodbrennen teelöffelweise angewendet. BECKSTROEM.

Aqua peroxydata diluta = Hydrogenium peroxydatum. TH.

Aqua Persicae foliorum, Pfirsichblätterwasser, wurde früher durch Destillation aus den Blättern von Prunus Persica dargestellt und wird jetzt durch Aqua Amygdalarum amararum diluta ersetzt. BECKSTROEM.

Aqua Petroselini. Aus 1 T. Fructus Petroselini cont. werden mit der nötigen Menge Wasser durch Dampfdestillation je nach der Pharmakopöe 5—20 T. Destillat erzielt. Petersilienwasser ist auch bei noch geringerem Gehalt, frisch bereitet, fast milchig trübe und klärt sich nur langsam. Mit der Zeit scheidet es nadelförmige Kristalle von Petersilienkampfer ab, wonach es klar und fast geruchlos wird. Andere Pharmakopöen lösen 1 T. Petersilienöl in 2000 T. lauwärmem Wasser oder unter Zusatz von 9 T. Spiritus zu 1000 T. auf. A. SCHNEIDER.

Aqua phagedaenica (flava, rubra), Lotio Hydrargyri flava (Brit.). Nach Germ. S. wird 1 T. Hydrargyrum bichloratum corrosivum fein zerrieben oder besser in Wasser gelöst, mit 300 T. Kalkwasser versetzt, wodurch eine trübe, pomeranzengelbe (bei Mangel an Kalkwasser mehr rotbraune) Flüssigkeit entsteht, die in der Ruhe unter Bildung eines Niederschlages (Quecksilberoxychlorid) von derselben Farbe klar und farblos wird. Das phagedänische Wasser ist jedesmal frisch anzufertigen, wenn es verlangt wird. Zum Gebrauch ist es gut umzuschütteln; verwerflich ist ein Präparat, dessen Bodensatz bereits zufolge längerer Aufbewahrung dicht geworden ist, sich daher nicht mehr mit Leichtigkeit in der Flüssigkeit suspendiert und sich aus derselben rasch wieder abscheidet. Zur Zersetzung von 1 T. Quecksilberchlorid sind 160—165 T. gesättigtes Kalkwasser erforderlich; daher muß das phagedänische Wasser (weil 300 T. Kalkwasser, also ein Überschuß, angewendet werden) alkalisch reagieren.

Die Hisp. verreibt bei Bedarf 1 T. Hydrargyrum bichloratum mit einem großen Überschuß, nämlich mit 4 T. Kalium carbonicum, und setzt nach und nach 345 T. Aqua destillata hinzu. Schon äußerlich abweichend ist das Präparat der Port., eine klare, farblose Lösung ohne Bodensatz, welches aus 0·3 T. Hydrargyrum bichloratum, 0·3 T. Ammonium chloratum in 100 T. Aqua besteht. A. SCHNEIDER.

Aqua phagedaenica decolor. enthält 4 T. Hydrargyrum bichlorat. corr. und 15 T. Ammon. chlorat. auf 480 T. Aqua. TH.

Aqua phagedaenica nigra, Aqua mercurialis nigra (Dan.), Lotio Hydrargyri nigra (Brit.). 1 T. Hydrargyrum chloratum mite (vapore paratum [Brit.], via humida paratum nach Dan.) wird nach der Germ. I., Helv. und Russ. mit 60 T., nach der Brit. mit 120 *ccm*, Graec. 240 T. Kalkwasser (von dem im gesättigten Zustande 92—95 T. zur Zersetzung erforderlich sind) verrieben oder durchgeschüttelt, bis der Bodensatz ganz gleichartig und vollkommen schwarz erscheint. Nach Brit. werden 0·685 *g* Kalomel mit 5 *ccm* Glycerin und 12·5 *ccm* Mucilago Tragacanth. verrieben, in eine Flasche gebracht, darin mit 20 *ccm* Kalkwasser

tüchtig durchgeschüttelt und dann mit Kalkwasser auf 100 *ccm* verdünnt. Sollte immer nur ex tempore, u. zw. unmittelbar in dem zur Dispensation bestimmten Gefäße durch sehr kräftiges Umschütteln bereitet werden, da eine irgend gleichmäßige Teilung bei der Schwere des Bodensatzes gar nicht möglich, derselbe auch kaum ohne Verlust aus einem Gefäß in das andere überzuführen ist. Th.

Aqua phagedaenica nigra Rust. 2 T. Kalomel und $2^1/_2$ T. Opium pulver. werden gemischt und mit 100 T. Aqua Calcariae verrieben. Th.

Aqua phenylata = Aqua carbolisata. Th.

Aqua Picis, Aqua picea oder Infusum Pyrolei Pini (Norv., Dan., Suec.). Wird aus Nadelholz-, Buchen- (Nederl.) oder Birken- (Russ.) Teer in sehr verschiedener Weise dargestellt. Die Hisp. mazeriert den Teer mit 25 T. Wasser 10 Tage lang unter häufigem Schütteln; die Gall. mischt ihn mit 3 T. Sägespänen, setzt 200 T. Wasser zu und läßt unter öfterem Schütteln 24 Stunden in Berührung; die Germ. mischt ihn mit 3 T. ausgewaschenem und wieder getrocknetem Bimssteinpulver und schüttelt nach Zusatz von 10 T. Wasser 5 Minuten lang; die Russ. schüttelt ihn kräftig mit 10 T. Wasser, gießt die Lösung weg und mazeriert den Rückstand 8 Tage lang mit 30 T. Wasser. Dann wird in allen Fällen die wässerige Lösung abfiltriert, am besten durch zuvor befeuchtetes Papier.

Unter Mitwirkung von Wärme, welche jedoch die Zerstörung des Brenzkatechins begünstigt, verfahren die Helv., Nederl., Norv. und Suec. Die Helv. übergießt den mit 1 T. gewaschenen und getrockneten Sägespänen gemengten Teer mit 10 T. heißem Wasser und mazeriert unter häufigem Schütteln 24 Stunden. Die Danic., Norv. und Suec. schütteln 1 T. Teer mit 10 T., die Nederl. mit 20 T. heißem Wasser bis zum Erkalten; dann wird filtriert. Die Ital. läßt 1 T. Teer mit ausgewaschenem Sande zu einem dicken Brei anrühren, 20 T. kochendes Wasser zumischen, nach einigen Stunden dieses Waschwasser entfernen, 20 T. heißes Wasser zufügen, 3 Tage mazerieren, abgießen, filtrieren.

Die Belg. verdünnt 3 T. ihrer Aqua Picis concentrata (s. d.) mit 97, die Rom. mit 72 T. destilliertem Wasser.

Das Teerwasser bildet eine klare, gelbliche bis bräunlichgelbe Flüssigkeit von schwach saurer Reaktion und charakteristischem Geruch und Geschmack. Mit der Zeit färbt es sich dunkler, bildet auch wohl Bodensätze und ist dann zu verwerfen. Überhaupt soll es nicht für längere Zeit vorrätig gehalten, am besten, wo die vorgeschriebene Mazerationszeit es erlaubt, nur ex tempore angefertigt werden. A. Schneider.

Aqua Picis concentrata. Die Belg. und Germ. S. erhitzt 250 T. Buchenteer mit 15 T. Natriumbikarbonat und 1000 T. Wasser in einem mit Rückflußkühler versehenen Gefäß 3 Stunden lang im Wasserbade unter häufigem Umschütteln, läßt dann vollständig erkalten, dekantiert und filtriert. Ähnlich, unter mehrtägiger Digestion und dreistündiger bis zu schwachem Kochen gesteigerter Erhitzung verfährt die Rom. mit 100 T. Buchenteer, 10 T. Natriumbikarbonat und 4000 T. Wasser. A. Schneider.

Aqua Pimentae, Pimento Water. Nach Ph. Brit. werden 250 *g* Piment mit 10 *l* Wasser übergossen und 5 *l* abdestilliert. Ex tempore kann es durch Schütteln von 10 Tropfen Oleum Amomi mit 1000 T. heißem destillierten Wasser und Filtrieren nach dem Erkalten dargestellt werden. Beckstroem.

Aqua Pini turionum. 1000 T. frische Fichtensprossen mit genügend viel Wasser zu 300—400 T. Destillat. A. Schneider.

Aqua Plantaginis, Agua de LLanten (Hisp.); Eau distillée de plantain (Gall.). 1 T. Fol. Plantaginis recent. cont. und 2 T. Aqua geben bei gelindem direktem Feuer 1 T. Destillat. — Vergl. HIRSCH' Universal-Pharmak. TH.

Aqua Plumbi, Aqua plumbica, Aqua saturnina. Gegenüber den inkonsequenten Benennungen mehrerer Pharmakopöen bezeichnen wir hier als Bleiwasser nur die rein wässerigen, als GOULARDsches Wasser die zugleich spiritushaltigen Verdünnungen des Bleiessigs. Beide werden noch vielfach mit gemeinem Wasser hergestellt und bilden damit um so reichlichere Bodensätze, je mehr dieses Wasser durch Karbonate, Sulfate oder Chlorverbindungen verunreinigt ist. Der Bodensatz, der sich in Essigsäure leicht löslich zeigt, soweit er von Karbonaten oder freier Kohlensäure herrührt, ist vor der Dispensation umzuschütteln. Für seinen Gehalt an gelöstem Blei ist die sehr verschiedene Konzentration des Bleiessigs, das Verdünnungsverhältnis und der Reinheitsgrad des Wassers bestimmend. Das Verhältnis, in dem die verschiedenen Pharmakopöen das Bleiwasser herstellen lassen, schwankt von 1 T. Bleiessig von den sp. G. 1·165—1·360 auf 20—50 T. Wasser. Das fertige Gemisch ist also zum Teil von sehr abweichender Stärke. (D. A.-B. IV. 1 T. Liquor Plumbi subacetici, 49 T. Aqua destillata). A. SCHNEIDER.

Aqua Plumbi Goulardi, Aqua vegeto-mineralis Goulardi, Lotion dite de Goulard. — Von dem gewöhnlichen Bleiwasser nur durch einen geringen Spiritusgehalt unterschieden, der nach den verschiedenen Pharmakopöen ungefähr 1—3 T. auf 1000 T. beträgt. Das GOULARDsche Wasser ist vor der Abgabe umzuschütteln. Germ. S. läßt 2 T. Bleiessig, 90 T. gewöhnliches Wasser und 8 T. verdünnten Spiritus mischen. A. SCHNEIDER.

Aqua plumbi spirituosa = Aqua Plumbi Goulardi. TH.

Aqua pontificalis = Aqua clementina.

Aqua Pragensis = Aqua foetida antihysterica.

Aqua Pruni Armeniacae. Japon. 12 T. Sem. Pruni Armeniaca werden gestoßen, durch kaltes Auspressen vom fetten Öl befreit, der Rückstand fein gepulvert, in einer geräumigen Blase mit 80 T. Aqua communis gut gemischt, 12 Stunden verschlossen gehalten, dann vorsichtig 11 T. abdestilliert, welche mit so viel Wasser zu verdünnen sind, daß 1000 T. des Endproduktes 1 T. Cyanwasserstoff enthalten. Nach Entfernung der Blausäure durch Silbernitrat bleibt der Bittermandelölgeruch bestehen. Darf durch gleich starke Destillate aus bitteren Mandeln sowie aus den Blättern von Prunus Laurocerasus und Prunus macrophylla ersetzt werden. — Vergl. HIRSCH' Universal-Pharmak. TH.

Aqua Pulsatillae. 2 T. Herba Pulsatillae recens mit Wasser q. s. zu 10 T. Destillat. — Vergl. Anemonin. TH.

Aqua Quassiae (Rademacheri). 9 T. Cortex Quassiae und 48 T. Lignum Quassiae werden fein geschnitten, mit 16 T. Spiritus und 72 T. Aqua communis 2 Tage lang mazeriert und nach dem weiteren Zusatz der erforderlichen Wassermenge bei gelindem Feuer 128 T. abdestilliert. Das Produkt muß klar sein, den eigentümlichen Quassiageruch und ein spez. Gew. von 0·983—0·985 besitzen (Germ. S.). A. SCHNEIDER.

Aqua Quercus Glandium (Rademacheri). 10 T. Glandes Quercus recentes, von den Becherchen befreit und zerstoßen, geben mit 2 T. Spiritus von 0·832 und der nötigen Menge Wasser 15 T. klares Destillat, welches von Empyreuma frei sein muß. A. SCHNEIDER.

Aqua Rabelii = Mixtura sulfurica acida (Ph. Germ.) oder Liquor acidus Halleri (Ph. Austr.). Th.

Aqua regia oder Regis, ein Gemisch von 3 T. Salzsäure und 1 T. Salpetersäure. — S. Königswasser. Th.

Aqua Rosae wird als Nebenprodukt bei der Darstellung des Rosenöles gewonnen. Da das Rosenwasser aber nur kurze Zeit haltbar ist, so hat dieses Produkt geringe Bedeutung. Einige Pharmakopöen lassen das Rosenwasser aus frischen oder eingesalzenen Rosenblättern durch Dampfdestillation darstellen und 1—5 T. Destillat von 1 T. Rosenblättern erzielen. Andere Pharmakopöen lassen 1 T. Oleum Rosae in 4000—5000—10.000 T. Wasser lösen (einige Pharmakopöen unter Zusatz einer geringen Menge Spiritus); so läßt z. B. die Ndl. 1 T. Oleum Rosae in 19 T. Spiritus lösen, 4980 T. Wasser zusetzen und filtrieren. (D. A.-B. IV. 4 Tropfen Rosenöl, 1 *l* lauwarmes Wasser; filtrieren.) Das Rosenwasser muß klar und farblos, durchaus frei von Chlorverbindungen (aus dem Kochsalz, falls aus eingesalzenen Rosenblättern destilliert) und von sehr angenehmem Rosengeruch sein. Das Rosenwasser ist nicht lange haltbar; es wird in kurzer Zeit schleimig. A. Schneider.

Aqua Rosae fortior der Ph. U.-St., Stronger or Triple Rosewater ist ein starkes Rosenwasser, welches bei der Destillation des Rosenöles als Nebenprodukt gewonnen wird. Beckstroem.

Aqua Rosmarini, Aqua Anthos, Rosmarinwasser wird durch Schütteln von 1 Tropfen Rosmarinöl mit 100 T. warmem destillierten Wasser bereitet. Beckstroem.

Aqua Rubi Idaei. Wird teils aus frischen Himbeeren, teils aus den Rückständen (Preßkuchen) bereitet, welche nach beendeter Gärung der Früchte beim Auspressen verbleiben und ist darnach ziemlich verschieden von Geruch. Das aus Himbeerpreßkuchen bereitete Himbeerwasser neigt sehr zur Säuerung, wenn man es nicht in konzentrierter Form und mit größerem Spirituszusatz darstellt. Die Austr. läßt von 1 T. reifer Himbeeren 5 T. Destillat gewinnen. Die Rom. erzeugt ein sehr konzentriertes Wasser, indem sie von 40 T. reifer Himbeeren unter Zusatz von 1 T. Natriumkarbonat, 2 T. Spiritus von 0·833 und der nötigen Menge Wasser nach zwölfstündiger Mazeration nur 10 T. abdestilliert. Die Germ. I. stellte aus 100 T. frischer Himbeerpreßkuchen 200 T. einfaches sowie unter Zusatz von 4 T. Spiritus von 0·832 daraus durch nochmalige Destillation 20 T. konzentriertes Wasser dar. Dieterich empfiehlt, ein zehnfaches Himbeerwasser vorrätig zu halten und dasselbe in der Weise zu bereiten, daß 200 T. frische Himbeeren zerquetscht, zwei Tage der Gärung überlassen, dann mit 100 T. Wasser angerührt und nun 100 T. abdestilliert werden. In kleine Flaschen gefüllt und liegend aufbewahrt, behält es seinen höchst angenehmen Geruch sehr lange. A. Schneider.

Aqua Rutae. 1 T. Folia Rutae mit Wasser q. s. zu 10 T. Destillat. (Graec.) — 0·3 *g* Ol. Rutae, 2·7 *g* Spiritus von 92% auf 1000 *g* Aqua. Th.

Aqua salicylica carbonica, s. Mineralwasser, künstliches. Th.

Aqua Salviae, aus Salbeiblättern durch Dampfdestillation zu gewinnen; nach den verschiedenen Pharmakopöen 5—10 T., aus frischen Blättern 2 T. eines trüben, sehr kräftigen, aber doch nicht sehr lange haltbaren Destillates. Einige Pharmakopöen lassen unter Spirituszusatz ein konzentriertes Salbeiwasser herstellen, das nach Bedarf verdünnt wird. A. Schneider.

Aqua Sambuci, aus frischen, eingesalzenen oder getrockneten Hollunderblüten durch Dampfdestillation zu gewinnen, und zwar nach den verschiedenen Pharmakopöen aus 1 T. frischen Blüten 1—3 T., aus getrockneten Blüten 4 bis 10 T. eines klaren oder nur wenig trüben Destillates von geringer Haltbarkeit. Einige Pharmakopöen lassen unter Spirituszusatz ein konzentriertes Hollunderwasser herstellen, das nach Bedarf verdünnt wird. A. Schneider.

Aqua Sancti Johannis, St. Johannis-Wundwasser. 3 T. Zincum sulfur. und 1 T. Cuprum sulfur. in 800 T. Aqua lösen, 6 T. Tinct. Croci und 50 T. Spirit. camphorat. hinzugeben, das Gemisch einige Tage mazerieren, dann filtrieren. Th.

Aqua saphirina = Aqua ophthalmica caerulea. Th.

Aqua Sassafras wird durch Schütteln von 2 Tropfen Oleum Sassafras mit 100 T. warmem destillierten Wasser bereitet. Beckstroem.

Aqua saturnina = Aqua Plumbi. Th.

Aqua sclopetarica = Aqua vulneraria spirituosa. Th.

Aqua sedativa (Raspail). Eine mit Ammoniak und etwas in Spiritus gelöstem Kampfer versetzte, wässerige Kochsalzlösung, welche gut umgeschüttelt, also trübe zu dispensieren ist. 60 T. Natriumchlorid werden in 1000 T. Wasser gelöst, dann 10 T. Kampferspiritus und 60 T. Ammoniakflüssigkeit zugesetzt (Germ. S.). A. Schneider.

Aqua Sedlitzensis extemporanea, Eau saline purgative (Gall.). 1. 30 *g* Magnes. sulfur. werden in wenig Wasser gelöst und in eine ca. 650 *ccm* fassende Flasche gegeben, welche mit kohlensaurem Wasser vollgefüllt und gut verschlossen wird (Gall.). — 2. 60 *g* Magnes. sulfur. werden in 930 *g* Wasser (Belg.) oder 1300 *g* Wasser (Gall., Graec.) gelöst, mit je 5 *g* (Belg.) oder 8 *g* (Gall., Graec.) Natriumbikarbonat und Weinsteinsäure versetzt und schnell gut verschlossen. Th.

Aqua Selterana jodata = Aqua jodata carbonica. Th.

Aqua Serpylli. 1 T. Herba Serpylli mit Wasser q. s. zu 10 T. Destillat. Th.

Aqua Serpylli composita = Aqua benedicta. Th.

Aqua Sibirica, Eau Sibirienne. Oleum Petrae Italic. rubrum 10·0 *g*, Oleum Foeniculi 1·0 *g*, Spiritus (90%) 90·0 *g*. Als Einreibungsmittel gegen Frostbeulen empfohlen (Hagers Handb. d. pharmaz. Praxis). Beckstroem.

Aqua silicata (homöopathisch), eine gesättigte wässerige Auflösung von frisch gefällter Kieselsäure. Wird entsprechend mit destilliertem Wasser oder Alkohol verdünnt. Th.

Aqua Sinapis. 1 *g* Oleum Sinapis, 9 *g* Spiritus, 990 *g* Wasser werden während 24 Stunden öfter umgeschüttelt und dann filtriert. Th.

Aqua Sodae carbonica s. Mineralwasser, künstliches. Th.

Aqua Sodae effervescens, Eau acidule bicarbonatée (Gall.), Liquor Sodae effervescens (Brit.), Solutio Supercarbonatis natrici (Suec.). 1. 1 T. Natr. carbon. werden in so viel Wasser gelöst, daß nach darauffolgender Sättigung mit Kohlensäure das Ganze 100 T. beträgt (Suec.). 2. 1 *g* Natr. bicarbon. wird in $291^2/_3$ T. Wasser gelöst, diese Lösung sodann mit Kohlensäure gesättigt, daß die Flüssigkeit unter 4 Atmosphären Druck steht (Brit.). 3. 1 *g* Natr. bicarb. wird in wenig Wasser gelöst und nach der Filtration mit 650 *g* Aqua carbonica gemischt (Gall.). — Vergl. HIRSCH' Universal-Pharmak. TH.

Aqua stibiata = Aqua emetica. TH.

Aqua stillatitia = Aqua destillata. TH.

Aqua stomatica = Mundwasser. TH.

Aqua Strychni s. Aqua Nucum vomicarum Rademacher. TH.

Aqua styptica (WEBER). 10 T. Alum. sulfur. und 10 T. Ferrum sulfur. in 100 T. Aqua lösen, 1 T. Acid. sulfuric. dilut. hinzugeben, mischen und filtrieren. Solucion de sulfato zincico aluminosa Hisp. Lösung von 15 T. Alumen und Zinc. sulfuricum in 345 T. Aqua Rosae. S. a. Aqua haemostatica. TH.

Aqua styptica exungulantium s. Klauensäuchemittel. TH.

Aqua sulfurata, Agua mineral sulfurosa artificial Hisp., Aqua hydrosulphurata Graec., Eau sulfurée Gall. Zu bereiten durch Auflösen von:

	Gall.	Graec.	Hisp.
Natr. monosulfurat. cryst.	0·13 *g*	0·13 *g*	0·2 *g*
Natr. carbon. cryst.	—	—	0·2 *g*
Natr. chlorat.	0·13 *g*	0·13 *g*	0·2 *g*
Aqua cocta, aëre liberata	650 *g*	354 *g*	1150 *g*

(HIRSCH' Universal-Pharmak.) TH.

Aqua sulfurato-stibiata (HUFELAND). 10 T. Calcium sulfurato-stibiatum werden mit 2500 T. Aqua auf 2000 T. eingekocht, dann filtriert. TH.

Aqua sulfhydrica = Aqua hydrosulfurata. TH.

Aqua sulfurosa. Ein mit schwefliger Säure möglichst gesättigtes Wasser. — Über Darstellung, Prüfung u. s. w. vergl. Acidum sulfurosum. TH.

Aqua Terebinthinae. 50 T. Terebinthina communis (nach anderen Vorschriften T. laricina) werden mit 500 T. Aqua calida 24 Stunden digeriert, öfters umgeschüttelt, dann filtriert. TH.

Aqua Thedeni = Mixtura vulneraria acida.

Aqua Thymi, Eau distillée de thym Gall. 1 T. frische Thymianspitzen liefern durch Dampfdestillation 1 T. Destillat. (HIRSCHs Universal-Pharmak.) TH.

Aqua Tiliae. Aus Lindenblüten durch Einleiten von Dampf zu gewinnen; die Menge des Destillates ist nach den Pharmakopöen verschieden auf 1 T. Lindenblüten 4—10 T. klares, wohlriechendes, ziemlich haltbares Destillat. — Einige Pharmakopöen lassen ein konzentriertes Lindenblütenwasser herstellen, das nach Bedarf verdünnt wird. A. SCHNEIDER.

Aqua Tofana, der Name eines berüchtigten, von der Gräfin Tofa in Neapel erfundenen, langsam, aber sicher wirkenden Giftes. Die gegen Ende des 17. Jahrhunderts spielende Geschichte der Aqua Tofana ist wenig aufgeklärt worden. Das Mittel soll eine Arseniklösung gewesen sein, nach anderen eine Bleizuckerlösung oder ein Kanthariden-Präparat. TH.

Aqua traumatica = Aqua vulneraria spirituosa. — **A. t. Billroth** besteht aus 50 T. Plumbum aceticum, 25 T. Alumen und 500 T. Aqua; beim Gebrauch umzuschütteln. Außer dieser „starken Lösung" wird noch eine „schwache Lösung" angewendet, welche die doppelte Menge Wasser enthält. TH.

Aqua traumatica Gallorum = Aqua vulneraria vinosa. TH.

Aqua Valerianae, Agua de valeriana (Hisp.) Eau distillée de valériane (Gall.). 1 T. Radix Valerianae gibt nach der Hisp. und Gall. 4 T., nach der Belg., Germ. I., Graec. und Helv. 10 T., nach der Ndl. S. 5 T. klares, Lackmuspapier rötendes, oft etwas überschüssiges ätherisches Öl enthaltendes Destillat. Die Russ. ließ 1 T. Oleum Valerianae in 1500 T. Aqua destillata tepida lösen. TH.

Aqua vegeto-mineralis Goulardi s. Aqua Plumbi Goulardi. TH.

Aqua virginalis Chable, Eau virginale, besteht nach HAGERs Handb. d. Pharmaz. Praxis aus 5·0 *g* Zinc. acetic., 10·0 *g* Spiritus Coloniensis, 140·0 *g* Aqua destillata. Zu Waschungen und Einspritzungen in die Vagina 1 Eßlöffel voll auf $^1/_4$ *l* Wasser. BECKSTROEM.

Aqua viridis Hartmanni. Eine Mischung aus 10 T. Aërugo, 10 T. Alumen, 20 T. Mel depur. und 500 T. Vinum album. TH.

Aqua Vitae, ursprünglich die Bezeichnung des durch Destillation gewonnenen Weingeistes, dem ganz besondere Heilkräfte zugeschrieben wurden, jetzt ein Terminus technicus für aromatische herzhaft schmeckende Liköre. TH.

Aqua vitae camphorata. Lösung von 1 T. Kampfer in 39 T. Spiritus von 50° (Belg.). TH.

Aqua vulneraria cuprica 0·4 *g* Cuprum sulfuricum, 15·0 *g* Liquor Ammonii caustici, 5·0 *g* Spiritus, 80·0 *g* Aqua.

Anwendung: Äußerlich bei Wunden und Beulen (HAGERs Handb. d. pharmaz. Praxis). BECKSTROEM.

Aqua vulneraria Romana = Aqua clementina. TH.

Aqua vulneraria spirituosa seu vinosa, Spiritus traumaticus Ndl. S. Alcohol de salvia vulnerario (Hisp.). Enthält nach den sehr ähnlichen Vorschriften der Germ. I. und Russ. etwa 30, nach der Hisp. etwa 15—20 Gewichts-

prozent Alkohol, während die ähnlichen Präparate der Belg., Dan., Gall. und Helv. ihres größeren Alkoholgehaltes wegen den Spirituosen beizuzählen sind. Nach Vorschrift der Germ. I. und Ndl. S. geben:

	Germ. I.	Ndl. S.
Flores Lavandulae	1	1
Folia Menthae pip.	1	1
„ Melissae	—	1
„ Rosmarini	1	1
„ Rutae	1	
„ Salviae	1	1
Herba Absinthii	1	1
„ Majoranae	—	1
„ Thymi	—	1
Spiritus	20 dilut.	25
Aqua	50	225
Destillat	40	75

Die Hisp. digerierte 4 Tage lang je 170 *g* Folia Betonicae, Herba Agrimoniae und Herba Artemisiae, je 115 *g* Folia cum Summitat. Salviae, Tanaceti, Hyperici, Herba Absinthii und Menthae crispae, je 60 *g* Herba Scordii, Folia cum Summitat. Majoranae, Rosmarini und Lavandulae mit 5520 *g* Vinum album und destilliert alsdann im Wasserbade 2760 *g* ab. TH.

Aqua vulneraria Thedeni = Mixtura vulneraria acida. TH.

Aqua Weimarensis, Weimarsches Wasser. 1·0 *g* Spiritus camphoratus, 2·0 *g* Zincum sulfuricum, 4·0 *g* Sulfur. depuratum plv. subt., 193·0 *g* Aqua destillata. BECKSTROEM.

Aqualit, ein Firnis, besteht nach SELTERSBERG aus 35—40% Petroleum, 37—40% Harz, 18—20% Öl und Ölsäuren, sowie 0·2—0·5% mineralischen Bestandteilen. FENDLER.

Aquariumkitt. 120 T. Guttapercha, 240 T. schwarzes Pech, 8 T. Schellack schmilzt man zusammen und rollt es in Stangen aus (HAGERs Handb.). FENDLER.

Aquariumzement. Je 30 T. Bleiglätte, feiner Sand und Gipspulver, 10 T. Kolophoniumpulver und 9·3 Leinölfirnis (HAGERs Handb.). FENDLER.

Aquasanin, ein von SAUTER in Genf in den Handel gebrachtes Mittel zur Sterilisierung von Trinkwasser, besteht aus vier Arten von Tabletten, die im Wasser Ozon und Wasserstoffsuperoxyd zwecks Abtötung der Bakterien erzeugen sollen. Nachdem die Tabletten 1, 2 und 3 aufeinander eingewirkt haben, gibt man Tablette Nr. 4 hinzu, wodurch ein Überschuß an Ozon und Wasserstoffsuperoxyd zerstört, die freie Säure abgestumpft und das Wasser trinkbar wird. In Lösung bleiben neutrale Alkali- und Mangansalze (wahrscheinlich von Permanganat herrührend), welche unschädlich sein sollen (Pharm. Post, 1899, 662). FENDLER.

Aquifoliaceae, Familie der getrenntblätterigen Siphonogamen. Bäume oder Sträucher mit wechselständigen Blättern und einzelnen oder büschelig achselständigen Zwitterblüten. Sie sind über die ganzen Erde verbreitet; die größte Artenzahl weist das zentrale und südliche Amerika auf. Wichtig ist nur die Gattung Ilex L. v. DALLA TORRE.

Aquifolium (eigentlich Acuifolium = Nadelblatt), von TOURNEFORT aufgestellte Gattung der nach ihr benannten Familie, synonym mit Ilex L. (s. d.).

Folia Aquifolii s. Agrifolii s. Ilicis von Ilex Aquifolium L. sind immergrün, elliptisch, kurzgestielt, glänzend, lederig starr, derbstachelspitzig, meist am

Rande stachlig gezähnt und wellig, selten ganzrandig (an alten Exemplaren = var. heterophylla RCHB. und senescens GAUD.), 4—5 *cm* lang, 2—3 *cm* breit, geruchlos und schmecken etwas widerlich-herbe, zusammenziehend, bitter-schleimig.

Sie enthalten einen Bitterstoff (LASSAIGNE), den DELESCHAMP Ilicin (Stechpalmenbitter) nannte, der aber noch nicht rein dargestellt wurde, gelben Farbstoff (Ilixanthin, MOLDENHAUER, wohl Xanthokarotin), Ilexsäure (MOLDENHAUER), eisengrünenden Gerbstoff (STENHOUSE), Zucker (WITTSTEIN) etc.

Man wendet sie als Volksmittel gegen Magenschwäche, Kolik, Wechselfieber und als diätetisches Teegetränk (MOHL), als letzteres besonders im Schwarzwald, an. Im südlichen Frankreich werden die jungen Blätter und Triebe, mit hölzernen Hämmern weich geklopft, als Winterfutter für Vieh benutzt.

Baccae Aquifolii, erbsengroße, rote, beerenartige, 4—5samige Steinfrüchte, sind im Geschmack den Blättern ähnlich, enthalten wohl die gleichen oder ähnliche Bestandteile (eine genaue Untersuchung fehlt). Sie wurden gegen Epilepsie empfohlen, sind aber keineswegs harmlos, sondern wirken abführend und brechenerregend (WITTSTEIN). Man verwendet sie oft als Kranzschmuck; die ganze Pflanze (Holy tree) ist in England wegen dieser schönen Beeren Symbol des Weihnachtsfestes. Das sehr harte und zähe Holz (Holz wood) dient zu Drechslerarbeiten, zu Peitschen und Ladestöcken, sowie auch zu Spazierstöcken (sogenannte Palmstöcke).

Die Rinde der Zweige enthält Pektin (BRACONNOT) und Viscin (MACAIRE) und wird daher mit oder ohne Zusatz von Viscumbeeren zu Vogelleim verarbeitet.

Literatur: DELESCHAMP, Repert. Pharm. 41. — LEBOURDAIS, Ann. Chim. Phys. 24. — MOLDENHAUER, Ann. Chem. Pharm. 102. — BENNEMANN, Arch. Pharm. 93. TSCHIRCH.

Aquila alba, ein aus der alchemistischen Zeit herstammender Name für Hydrargyrum chloratum. TH.

Aquilaria, von LAMARCK aufgestellte Gattung der Thymelaeaceae, synonym mit Agallochum RUMPH., Aloëxylon LOUR., Ophispermum LOUR.

Hohe Bäume mit abwechselnden Blättern und kurz gestielten Blüten in Dolden. Receptaculum glockenförmig, 10 Staubblätter, Frucht fachspaltig aufspringend.

Von Aquilaria Agallocha RXB. im östlichen Himalaya, A. malacensis LAM., A. sinensis GILG in China, wohl auch von einigen auf Borneo heimischen Arten stammt das echte Aloëholz (s. d. unter Aloës lignum). J. M.

Aquinol ist ein Gemisch von Kaliseife, Glycerin, Formaldehyd und Thymol. Wird als Desinfektionsmittel empfohlen. BECKSTROEM.

Aquolin, ein Bindemittel für Farben auf jeder Unterlage, ist ein Gemisch von flüssigem Eiweiß mit Fetten und Seifen. FENDLER.

Aquozon ist angeblich eine $2^1/_2{}^0/_0$ige Ozonlösung mit Zusatz von Hypophosphiten. FENDLER.

A. R. = ACHILLES RICHARD, geb. am 27. April 1794 zu Paris, gest. daselbst am 5. Oktober 1852. R. MÜLLER.

Ar. In Frankreich zuweilen gebrauchtes chemisches Zeichen für Arsen. TH.

Araban gehört zur Klasse der Pentosane, d. h. der Stoffe, die bei der hydrolytischen Spaltung Pentosen, Zucker mit fünf Atomen Kohlenstoff im Molekül, liefern. So gibt das Araban, oder besser die Arabane, da anscheinend verschiedene

derartige Körper existieren, beim Behandeln mit Säuren Arabinose. Das Araban, auch Metaraban genannt, steht jedenfalls der Arabinsäure oder Metapektinsäure nahe, und es leiten beide Produkte sich von der Arabinose nach der Gleichung

$$\underset{\text{Arabinose}}{n\,C_5H_{10}O_5} - m\,H_2O$$

ab. Zu den Arabanen hat man auch das Arabinon O'SULLIVANs von der Formel $C_{10}H_{18}O_9$ zu zählen, das beim Behandeln mit Säuren Arabinose liefert und ein amorphes, leicht lösliches, rechtsdrehendes Pulver bildet. — Nach WRÓBLEWSKI findet sich ein Araban auch in Diastasepräparaten. C. MANNICH.

Arabin, Arabinsäure (Metapektinsäure) bildet den Hauptbestandteil des arabischen und Senegalgummi, welche im wesentlichen aus den Calcium-, Kalium- und Magnesiumsalzen der Arabinsäure, gemengt mit wenig Arabinose, bestehen; sie kommt auch nach SCHEIBLER manchmal in größerer Menge im Safte der Zuckerrüben, dessen Qualität verschlechternd, vor. Diese Säure wurde früher von FRÉMY als Zellulosesäure, später als Metapektinsäure beschrieben, SCHEIBLER zeigte die Identität derselben mit Arabinsäure aus Gummi arabicum. Auch in den Maikäfern, Seidenraupen, in der Leber und in den Kiemen des Flußkrebses wurde Arabinsäure gefunden.

Zur Darstellung der Arabinsäure löst man farblose Stücke von Gummi arabicum in Wasser, säuert die konzentrierte Lösung stark mit Salzsäure an und mischt dann mit Alkohol; hierbei scheidet sich die Arabinsäure aus, welche durch wiederholtes Lösen in salzsaurem Wasser und erneutes Fällen mit Alkohol gereinigt wird; dialysiert man die angesäuerte Gummilösung, so kann die Arabinsäure in Lösung erhalten werden. Sie bildet eine amorphe, glasartig durchsichtige Masse, welche, so lange sie feucht ist, sich leicht in Wasser löst, sauer reagiert und kohlensaure Salze zerlegt. Die wässerige Lösung des reinen Arabins wird durch Alkohol nicht gefällt, dies erfolgt aber nach Zusatz eines Tropfens einer Mineralsäure oder einer konzentrierten Salzlösung.

Im lufttrocknen Zustande hat das Arabin die Zusammensetzung

$$(C_6H_{10}O_5)_2 + 4\,H_2O,$$

bei 100° getrocknet $(C_6H_{10}O_5)_2 + H_2O$ resp. $C_{12}H_{22}O_{11}$, es gehört somit zu den Kohlenhydraten. Bei 130° wird es wasserfrei.

Arabinlösung, ebenso wie Lösungen von Gummi arabicum drehen das polarisierte Licht nach links, enthalten jedoch auch stets wechselnde Mengen einer rechtsdrehenden Modifikation, weshalb die Drehung der verschiedenen Gummi arabicum-Sorten eine verschiedene ist.

Bei längerem Erhitzen auf 120—150° wird das Arabin unlöslich in Wasser, es quillt alsdann darin nur zu einer Gallerte auf; hieraus abgeschieden bildet es eine voluminöse, froschlaichartige Masse — Metarabinsäure, Metagummisäure oder Cerosinsäure — welche beim Lösen in Alkalien wieder in die gewöhnliche Arabinsäure übergeht. Metarabinsäure entsteht auch beim Übergießen konzentrierter Gummilösung mit konzentrierter Schwefelsäure.

Durch Oxydation mit Salpetersäure entsteht in der Hauptsache Schleimsäure, neben Zucker-, Wein- und Oxalsäure. Die am stärksten links drehenden Sorten liefern die meiste Schleimsäure.

Beim Kochen mit verdünnter Schwefelsäure entstehen Galaktose $(C_6H_{12}O_6)$ und Arabinose $(C_5H_{10}O_5)$ (s. d.).

Ein Gemisch von arabinsaurem Kalium und Kaliumdichromat wird am Licht unlöslich, ähnlich dem Chromleim. Das Arabin hält wie arabisches Gummi Niederschläge oder fein verteilte Körper in Suspension und läßt sie durchs Filter laufen; hierauf beruht die Anwendung des Gummis zur Bereitung von Tinte. Ein der

Arabinsäure ähnlicher Körper wurde von LANDWEHR, HAMMARSTEN und LOEBISCH als Spaltungsprodukt des Mucins beobachtet und von ersterem tierisches Gummi benannt. FENDLER.

Arabinochloralose, $C_7 H_9 O_5 Cl_3$, ein Kondensationsprodukt aus Arabinose und Chloral. Man erhitzt 25 *g* Arabinose, 50 *g* Chloral und 10 Tropfen Salzsäure, treibt nach eingetretener Reaktion den Chloralüberschuß mit Wasserdampf über und erhält durch Kristallisation zwei isomere Verbindungen, zuerst die schwerer lösliche β-Arabinochloralose, die bei 183° schmelzende Blättchen bildet, und alsdann die bei 124° schmelzende, leichter lösliche α-Verbindung. Die letztere ist als Hypnotikum arzneilich empfohlen worden. M. SCHOLTZ.

Arabinose, $C_5 H_{10} O_5$, Gummizucker, Rechts-Arabinose, entsteht durch Hydrolyse des Arabins (s. d.) neben Galaktose, daher durch Kochen von Kirschgummi oder Gummi arabicum mit verdünnter Schwefelsäure. Es eignen sich nur solche Gummi arabicum-Sorten, welche bei der Oxydation mit Salpetersäure wenig oder gar keine Schleimsäure liefern (s. Arabin).

Zur Darstellung erhitzt man nach KILIANI einen Teil Kirschgummi 18 Stunden lang im Wasserbade mit 8 T. 2%iger Schwefelsäure, neutralisiert dann mit Barytwasser, dampft zum Sirup ein und vermischt den Rückstand mit dem mehrfachen Volumen 96%igem Alkohol. Man filtriert die erhaltene Lösung und destilliert den Alkohol ab. Der verbleibende dünnflüssige Sirup wird mit Alkohol geschüttelt und die Lösung wieder filtriert. Nach genügendem Konzentrieren scheidet das Filtrat bei freiwilliger Verdunstung Kristalle von Arabinose ab.

Arabinose bildet süß schmeckende, rhombische Kristalle vom Schmelzp. 160°; sie ist leicht in Wasser löslich. In 10%iger Lösung ist $[\alpha]_D = + 104 \cdot 4^0$. Sie ist nicht gärungsfähig, reduziert aber FEHLINGsche Lösung und alkalische Silberlösung. Bei der Oxydation mit Salpetersäure entsteht Trioxyglutarsäure $C_5 H_8 O_7$ oder $C_3 H_3 (OH)_3 (COOH)_2$, mit Brom und Silberoxyd Arabonsäure

$$C_5 H_{10} O_6 = C_4 H_5 (OH)_4 COOH$$

(Tetraoxyvaleriansäure), oder deren Anhydrid $C_5 H_8 O_5$. Durch die Einwirkung von Natriumamalgam wird die Arabinose zu Arabit $C_5 H_7 (OH)_5$ reduziert. Phenylhydrazin liefert in essigsaurer Lösung mit Arabinose das bei 160° schmelzende rechtsdrehende Osazon $C_5 H_8 O_3 (N_2 H . C_6 H_5)_2$.

Links-Arabinose $C_5 H_{10} O_5$ entsteht synthetisch durch Abbau des Traubenzuckers, ferner durch Hydrolyse des Pektins aus dem Enzian mit Schwefelsäure, sowie, neben Fukose, durch Hydrolyse gewisser Tragantsorten. $[\alpha]_D = - 104 \cdot 1^0$. Sie verhält sich sonst wie gewöhnliche Arabinose.

Gleiche Teile + und — Arabinose geben inaktive Arabinose. FENDLER.

Arabin-phosphorsaurer Kalk. Zur Bereitung dieses Präparates gibt SAMBUC folgende Vorschrift: 300 *g* Senegalgummi werden in 600 *g* Wasser gelöst, 24 *g* Salzsäure von 1·18 sp. G. hinzugefügt und das Ganze in einen Dialysator gebracht, um Kalium-, Calcium- und Magnesiumchlorid zu entfernen. Die nach öfterer Erneuerung des außerhalb befindlichen Wassers nach 2 Tagen zurückbleibende Lösung von Arabinsäure wird mit dem aus 66 *g* nicht verwittertem Natriumphosphat und 40·5 kristallisiertem Calciumchlorid hergestellten, noch feuchten, gut ausgewaschenen Calciumphosphat vermengt. Dieses löst sich sofort in der Arabinsäure auf. Das Präparat ist von geringer Haltbarkeit und wird am besten immer zum Gebrauche frisch bereitet.

Der arabin-phosphorsaure Kalk ist als Ersatz für die in Frankreich gebrauchten Präparate: Chlorhydrophosphate, Citrophosphate und Lactophosphate de chaux empfohlen worden, da diese nur Gemische der entsprechenden Salze sind (Pharm. Centralh., 1887). FENDLER.

Arabisches Gummi s. Gummi arabicum. TH.

Arabit, $C_5H_7(OH)_5$, entsteht bei der Reduktion der gewöhnlichen Arabinose mit Natriumamalgam und ist der zu dem Aldehyd Arabinose gehörende fünfwertige Alkohol; seine Konstitution ist die folgende:

$$\begin{array}{c} \quad\quad\quad OH\;OH\;\;H \\ CH_2 . OH . C . C . C . CH_2OH. \\ \quad\quad\quad H\;\;\;H\;\;OH \end{array}$$

Der Arabit kristallisiert leicht in kleinen, zu harten Warzen vereinigten Prismen oder Nadeln, die sich leicht in Wasser und siedendem Alkohol lösen. Sein Schmelzpunkt liegt bei 102°. Die wässerige Lösung reagiert neutral und ist optisch inaktiv, wird aber auf Zusatz von Borax schwach linksdrehend. Arabit schmeckt süß und reduziert FEHLINGsche Lösung nicht. C. MANNICH.

Araceae (Aroideae), Familie der Monokotyledonen. Kräuter-, strauch- und baumartige Pflanzen von äußerst verschiedenem Ansehen. Blüten meist einhäusig in meist vielblütigen Ähren oder Kolben, mit Blütenhülle oder nackt, oft nur aus Staub- oder Fruchtblatt bestehend. Frucht beerenartig, selten trocken fleischig, nicht oder unregelmäßig zerreißend. Samen mit fleischiger Hülle. Die allermeisten Arten sind tropisch, kaum 8% extratropisch. Viele enthalten einen scharfen, mehr oder weniger giftigen Milchsaft, andere stärkereiche Rhizome. Letztere werden gekocht, resp. geröstet genossen oder als Heilmittel angewendet. Auch die gekochten jungen Stengel und Blüten sind oft genießbar, selten die Früchte. — Die wichtigsten Gattungen sind Acorus L., Monstera ADANS, Colocasia SCHOTT und Arum L. v. DALLA TORRE.

Arachin, Triarachin, ist der neutrale Glycerinester der Arachinsäure, $C_{20}H_{40}O_2$. Das Arachin besitzt mithin die Formel $C_3H_5(C_{20}H_{39}O_2)_3$. Es findet sich im Erdnußöl (aus den Samen von Arachis hypogaea), ferner in den Früchten des ostindischen Nephelium lappaceum. Es ist nach BERTHELOT nur wenig in Äther löslich. C. MANNICH.

Arachis, Gattung der Papilionaceae, Gruppe Hedysareae, Abt. Stylosanthieae. Tropische, zumeist brasilianische Kräuter mit paarig gefiederten, meist zweijochigen Blättern und achselständigen Blüten. Die junge Hülse wächst, kriecht gewissermaßen unter den Boden und reift hier.

A. hypogaea L. (Fig. 3) ist eine in allen warmen Erdteilen, besonders in Afrika, aber auch im südlichen Europa kultivierte einjährige Pflanze mit behaarten Blattstielen, paarig-zweijochigen, gewimperten Blättern und gelben Blüten. Die Hülsen sind 2—4 *cm* lang und etwas über zentimeterdick, walzenrund mit schwach S-förmiger Krümmung. Die Oberfläche ist von den stark hervortretenden meridionalen Gefäßbündeln und ihren Querverbindungen netziggrubig, lederfarbig. Die Innenfläche ist von einem schneeweißen schwammigen Gewebe ausgekleidet. Die Hülsen sind dünn, gebrechlich. Sie enthalten in der Regel nur zwei oder drei Samen, an Gestalt und Größe an Pistazien erinnernd. Die Samenhaut ist rotbraun, innen gelb, sehr dünn und von den weißen Kotyledonen leicht ablösbar.

Die Früchte kommen als Erdnüsse, Erdeicheln, Aschanti-, Mani-, Mandubinüsse, Mancarra, Erdpistazien, Manilla-, Earth-, Pea-, Groundnut, Pistaches de terre, auch geschält in den Handel.

Die Samen enthalten gegen 50% Fett und sind einer der wichtigsten Rohstoffe der Öl- und Seifenindustrie. In den Produktionsorten dienen sie frisch oder zubereitet als Nahrungsmittel; einige Kaffeesurrogate (z. B. der Austriabohnenkaffee, Pannónia-pörkölt kávé) sind geröstete Erdnüsse.

Das **Erdnußöl** (s. d.) ist dem Olivenöl ähnlich und wird wie dieses oder auch zur Fälschung desselben benutzt.

Die Preßrückstände sind ein wertvolles Futtermittel und werden auch von den Arbeitern gegessen.



Fig. 3.

Arachis hypogaea
nebst einer ganzen und einer durchschnittenen Frucht (R. SADEBECK).

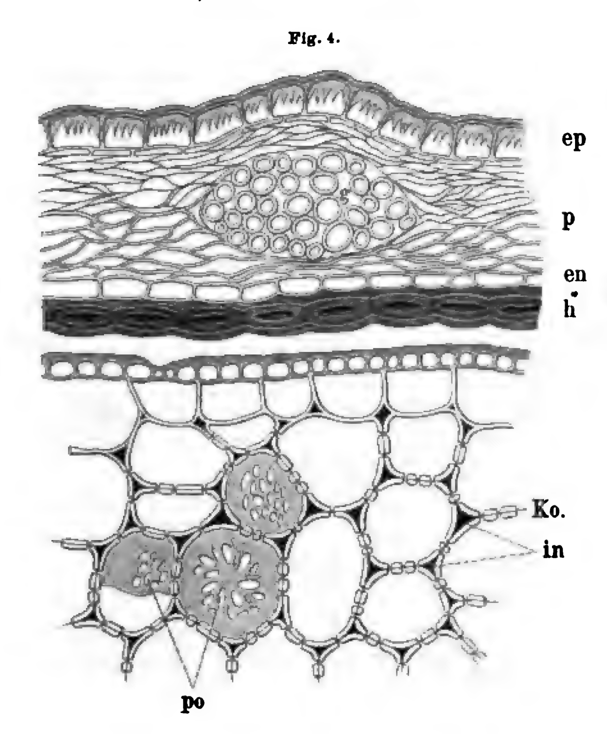
Nicht selten verwendet man sie zur Fälschung anderer Ölkuchen, mitunter sogar von Gewürzpulvern. Am belangreichsten ist die Fälschung der Schokolade mit Erdnüssen, die man mit Kakaoschalen zur Paste verreibt.

Der mikroskopische Nachweis derartiger Fälschungen ist sehr einfach.

Die Samenhaut besteht aus drei Schichten: einer Oberhaut aus höchst eigentümlich kammartig verdickten Zellen (Fig. 4) mit dunkelrotbraunem Inhalte, einem farb-

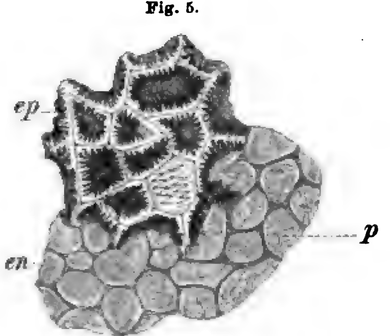
losen, aus polyedrischen Zellen gefügten Epithel (Fig. 5) und dazwischen aus einem als verworrenes Gewebe erscheinenden Schwammparenchym von gelber Farbe. Der Fund einer einzigen dieser charakteristischen Oberhautzellen (Fig. 5, *ep* in der Flächenansicht) genügt, um die Beimischung von Erdnuß behaupten zu können.

Fig. 4.



Querschnitt des Erdnußsamens.
ep Oberhaut, *p* Schwammparenchym, *en* innere Oberhaut (Endothel), *h* hyaline Schicht (Perisperm), *in* Intercellularräume, *Ko* Kotyledonarzellen mit großen, oft kreisförmig angeordneten Poren *po* (T. F. HANAUSEK).

Fig. 5.



Samenhaut der Erdnuß.
ep Oberhaut der Außenseite, *en* der Innenseite; *p* Schwammparenchym (J. MOELLER).

Aber auch das Kotyledonargewebe selbst, welches die Hauptmasse der Ölkuchen bildet, entbehrt nicht der charakteristischen Merkmale. Zwar bestehen die Keimlappen, wie andere ölhaltige Gewebe auch, aus einem Parenchym kugelig-polyedrischer Zellen, die strotzend erfüllt sind von einem farblosen Brei. In dieser durch mikrochemische Reaktionen als Fett und Eiweiß sich erweisenden Inhaltsmasse sind zahlreiche Kügelchen (bis 0·015 *mm* Diam.) eingebettet, die sich mit Jod bläuen, demnach Stärkekörnchen sind. Da nun die meisten Ölsamen stärkefrei sind, so deutet schon das Vorkommen der kugeligen Stärkekörnchen auf Erdnuß hin, eine Vermutung, die durch das Aufsuchen der Schalenfragmente zur Gewißheit gesteigert werden kann. J. MOELLER.

Arachnoidea (sc. membrana) ist eine zarte, Gehirn und Rückenmark einhüllende Membran.

Arago, D. Fr. (1786—1853), Akademiker und Professor an der Polytechnischen Schule zu Paris. Er beteiligte sich an der Meridianmessung von Barcelona bis zur Insel Formentera und beschäftigte sich später mit Untersuchungen über Polarisation des Lichtes, über Galvanismus und Magnetismus. BERENDES.

Aragonit, ein in sechsseitigen rhombischen Säulen natürlich vorkommendes Calciumkarbonat. TH.

Aragotit ist im rhombischen System kristallisierender, natürlich vorkommender Kohlenwasserstoff, voraussichtlich der Paraffinreihe angehörend. BECKSTROEM.

Aralia, Gattung der nach ihr benannten Pflanzenfamilie. Sträucher oder Bäume mit gefiederten, seltener dreizähligen Blättern und doldigen Blütenständen, die meist Rispen bilden. Blüten 5zählig, Frucht meist kugelig, selten flach zusammengedrückt mit 2—5 Steinkernen. Samen mit Nährgewebe.

A. nudicaulis L., False Sarsaparilla, Small spikenard, Shotbush. Von Kanada bis zu den Südstaaten der Union. Das kriechende, über meterlange, verzweigte und spärlich bewurzelte Rhizom ist kurzbrüchig, etwas aromatisch und schmeckt ekelhaft. Seine chemischen Bestandteile sind noch nicht untersucht, doch wird es in Nordamerika, wie auch das Rhizom von Aralia racemosa L., American spikenard, als Surrogat für Sarsaparilla benutzt.

A. spinosa L., Dornige Aralia, Falsche Esche, Angelica tree, Toothache bush, Prickly ash, Hercules' club, ein in den Südstaaten von Nordamerika (aber auch in Japan und China) heimisches, im Norden kultiviertes Bäumchen, dessen bitter-aromatische Rinde gegen Rheumatismus und Hautkrankheiten, insbesondere auch als Antidot gegen den Biß der Klapperschlange in Ansehen steht. Als wirksamer Bestandteil wird ein zu den Saponinen gehöriges Glykosid Araliin genannt. Die früher behauptete Anwesenheit eines Alkaloides konnte neuerdings nicht bestätigt werden. Außerdem enthält die Droge ätherisches Öl.

A. papyrifera HOOK. ist die Stammpflanze des chinesischen Reispapieres. (S. Papyrus.)

A. quinquefolia und A. Ginseng DECNE. s. Panax.

A. cordata THBG. in Japan besitzt genießbare Wurzeln und Schößlinge, die Wurzel wirkt diaphoretisch.

A. californica enthält im Rhizom äther. Öl und ein Alkaloid (MONROE 1898). Die javanischen Arten enthalten in den Blättern ebenfalls ein zu den Saponinen gehöriges Gift (W. G. BOORSMA, 1899).

In neuester Zeit wird auch ein Fluidextrakt aus Aralia hispida MCHX. (Wild Elder, Bristly Sarsaparilla) unter dem Namen Dwarf Elder in den Handel gebracht.

HARTWICH.

Araliaceae, Familie der getrenntblätterigen Siphonogamen mit etwa 60 Gattungen (in 400 Arten) von äußerst verschiedenem Habitus. Bäume, Sträucher oder ausdauernde Kräuter mit gelappten oder handförmig bis fiederförmig geteilten Blättern; Blumenblätter meist zu 5; Staublätter 4, 5 oder 10; Fruchtknoten unterständig; Griffel 1 bis 12; Beerenfrucht.

Sie sind fast ausnahmslos Tropenpflanzen und zeigen zwei Mittelpunkte des größten Artenreichtums: das indisch-malayische Gebiet und das tropische Amerika. Der Nutzen, den sie gewähren, ist gering. Von einigen werden die jungen Blattschößlinge genossen, andere liefern Papier; wenige stehen im medizinischen Gebrauche (hierher das chinesische Universalmittel Ginsengwurzel), sehr viele sind für die Gartenkultur wichtig. Die Gattung Hedera L. ist eine in der Folklore hochinteressante Pflanze. Von anderen wichtigen Gattungen seien erwähnt: Sciadodendron GRISEB., Aralia L. und Panax L.

v. DALLA TORRE.

Araliin, Aralietin. Araliin ist eine glykosidartige, noch wenig studierte kristallisierbare Substanz der Rinde von Aralia spinosa, deren Spaltungsprodukte (nach HOLDEN, LÖLY) Zucker und Aralietin sind.

F. WEISS.

Aranea ist ein in der wissenschaftlichen Zoologie nicht mehr gebräuchlicher Gattungsname für verschiedenen Familien angehörige Spinnen.

In der Homöopathie finden Verwendung:

Aranea avicularis, die Vogelspinne, ist synonym mit Theraphosa avicularia (L.) aus der Familie der Mygalidae. Dieses riesige (bis 7 *cm* lange), dicht zottig behaarte, in Südamerika heimische Tier wird lebend zerquetscht und aus ihm eine Tinktur bereitet.

Aranea diadema, die Kreuzspinne, ist synonym mit Epeira diadema (L.), bekannt durch die charakteristische Zeichnung auf dem Rückenfelde ihres Hinterleibes. Dient ebenso wie die vorige zur Bereitung einer Tinktur. Außerdem gewinnt man durch Aufstechen ihres Hinterleibes eine Flüssigkeit, welche in der Homöopathie unter dem Namen Araneïn zu Verreibungen verwendet wird.

Arans Äther, s. Äther anaestheticus. TH.

Arans Emulsio Chloroformii besteht aus 1·5 *g* Chloroform, 1 Eigelb und 120 *g* Wasser; zum Klysma in 4 Dosen zu verteilen, bei Bleikolik. — **A.s Pilulae Veratrini** sind mit Silber überzogene Pillen, die pro Stück 3 *mg* Veratrin und 3 *mg* Extract. Opii enthalten. TH.

Aräometrie ist die Ermittlung des spezifischen Gewichtes der Flüssigkeiten. Die zu derselben verwendeten Instrumente, Aräometer, zerfallen in zwei Hauptformen, von denen die erste das verschiedene Volumen der Flüssigkeiten von gleicher Gewichtsmenge mißt, die zweite das verschiedene Gewicht gleicher Volumina von Flüssigkeiten wägt. Zu der ersteren gehören das Skalenaräometer, die Senkspindel, zu der zweiten die hydrostatische Wage, Senkwage und das Piknometer.

Das Skalenaräometer, ein vertikal schwimmendes Glasrohr, taucht in verschieden schwere Flüssigkeiten um so tiefer ein, je leichter die letzteren sind, da beim Schwimmen eines Körpers die von ihm verdrängte Flüssigkeit dasselbe Gewicht hat, wie der ganze Körper, und diese ein um so größeres Volumen einnimmt, je leichter sie ist. Zur Messung dieses Volumens genügt es, die Grenze des Eintauchens unter das Niveau der Flüssigkeit zu merken an einer Skala mit wagerechten Teilstrichen. Auf dieser ist das betreffende spezifische Gewicht für jeden Grad des Eintauchens verzeichnet. Diese Daten konnten nur durch Versuche ermittelt werden, wie tief das Instrument in Flüssigkeiten von bekannten spezifischen Gewichten eintauche.

Letztere werden durch die zweite Form der Aräometer gefunden. Als Einheit zum Vergleiche der Flüssigkeiten untereinander dient destilliertes Wasser von 0° Temperatur. Das Aräometer mußte in drei Instrumente geteilt werden, von denen eines für leichtere Flüssigkeiten als Wasser bestimmt ist. Die Skala desselben beginnt unten mit 1·000 und setzt sich nach oben mit abnehmenden Zahlen bis 0·700 fort. Die Abweichung ist keine so große, wie für schwerere Flüssigkeiten. Von den offizinellen Flüssigkeiten ist die leichteste der Äthyläther mit dem sp. G. 0·734. Seine Dichtigkeit beträgt also etwas weniger als $^3/_4$ von derjenigen des Wassers. Von den beiden anderen Instrumenten für schwerere Flüssigkeiten als Wasser ist das eine oben mit 1·000 bezeichnet und endet nach unten absteigend mit 1·400, das andere gibt die spezifischen Gewichte von dort bis 2·000 an. Die schwerste offizinelle Flüssigkeit, das Schwefelsäuremonohydrat mit dem sp. G. 1·843 ist fast doppelt so schwer wie Wasser. Alle drei Instrumente werden zweckmäßig nebst Thermometer und Zylinder zum Aufnehmen der Flüssigkeiten in einem Lederetui geliefert. Beim Ankaufe derselben soll nicht die Billigkeit des Preises, sondern das Renommee zuverlässiger Fabrikanten entscheiden und außerdem jedes neue Instrument auf seine Richtigkeit durch Vergleich an je mehreren Flüssigkeiten von bekannten, anderweitig genau ermittelten spezifischen Gewichten geprüft werden. Aräometer, welche nicht senkrecht schwimmen, sind zu verwerfen und nur Zylinder zu verwenden, in denen der dickere Teil des Aräometers ringsum mindestens 2 *mm* von der Zylinderwand absteht, damit nicht durch Adhäsion und Anziehung die Beweglichkeit und richtige Einstellung beeinträchtigt werde. Je größer der Körper des Aräometers im Vergleich zur Dicke des herausragenden Teiles desselben ist, desto größer werden die Unterschiede des Eintauchens, desto weiter die Abstände der einzelnen Skalenteile und desto größer die Möglichkeit richtigen Ablesens.

Bei letzterem ist nicht die Höhe der durch Flächenanziehung gebildeten, an dem Aräometerrohre aufsteigenden Flüssigkeitskurve, sondern derjenige Teilstrich zu rechnen, welcher in der Visierlinie des horizontalen Niveaus liegt, was bei den meist genügend klaren Flüssigkeiten keinen Zweifel zuläßt.

Die Entfernung der einzelnen Skalenteile voneinander ist nicht der Differenz der sie bezeichnenden Zahlen proportional, sondern dieselbe wächst von unten nach oben zunehmend, weil während des Eintauchens das Volumen der verdrängten Flüssigkeit immer größer wird und dem entsprechend auch die hinzukommenden proportionalen Anteile bei weiterem Sinken wachsen müssen. Die Zunahme der Abstände der Skalenteile erfolgt in einem von dem Gewichte und von dem Volumen des Aräometers abhängigen Verhältnisse, zweien Größen, welche gleichzeitig bei keinen zwei Instrumenten übereinstimmend sind. Hieraus folgt, daß die Skalen nicht nach der Schablone kopiert, sondern für jedes einzelne Instrument durch Versuche ermittelt werden müssen.

Die Aräometer sind gewöhnlich auf 15° geeicht, da 0°, bei welchem das spezifische Gewicht des Wassers als 1·000 gilt, eine zu unbequeme Temperatur ist. Die Ausdehnung des Wassers durch die Wärme ist nicht so bedeutend, daß dieselbe in der Praxis berücksichtigt zu werden braucht. 1·000° des Aräometers bedeutet demnach das spezifische Gewicht des Wassers bei 15°. Andere Flüssigkeiten dehnen sich viel stärker aus.

Es ist daher abzuwarten, bis dieselben nebst dem Instrumente und dem Zylinder in einem 15° warmen Raume diese Temperatur angenommen haben. Wo dieses nicht möglich ist, muß das bei einer beliebigen Temperatur beobachtete spezifische Gewicht auf dasjenige bei 15° berechnet werden. Dieses ist aber nicht für alle Flüssigkeiten in gleicher Weise ausführbar, da die Ausdehnung derselben nicht nur eine ungleiche, sondern bei manchen eine ungleichmäßige ist. Es gibt für viele Flüssigkeiten auf Beobachtung gestützte Tabellen, welche die den Temperaturänderungen entsprechenden Abweichungen des spezifischen Gewichtes angeben. Dieselben finden sich in allen größeren Werken der Pharmazie, der chemischen Technologie und in Separatsammlungen zum Gebrauche in Laboratorien.

Außerdem, wie bei vielen offizinellen Flüssigkeiten, ist die Kenntnis des spezifischen Gewichtes selten der Zweck, sondern die Ableitung des Gehaltes einer Flüssigkeit an bestimmten Stoffen oder die Konstatierung der Reinheit. Ehe das beschriebene Aräometer, ein wirkliches Volummeter, bekannt war, schuf das Bedürfnis eine Anzahl von Senkspindeln zu besonderen Zwecken, deren Skalen mit dem Gehalte der Lösungen an bestimmten Stoffen nach empirischen Vergleichen direkt übereinstimmten. Dieselben haben sich daher trotz der abweichenden Skalen untereinander und ihrer zum Teil inkorrekten Einteilung immer noch im Gebrauche erhalten.

Das Aräometer von Beck, früher in Bayern gültig, in alter Form aus Metall, Elfenbein oder Glas, besteht aus einer Senkspindel für leichtere Flüssigkeiten, bezeichnet Wasser mit 0° und Spiritus von 0·80 sp. G. mit 40° und einer Spindel für schwerere Flüssigkeiten von 0° bis 85° = 2·0 sp. G. Man verwandelt die Grade m der ersteren in spezifisches Gewicht S durch die Formel $S = \frac{170}{170 + m}$, z. B. 40° Beck $= \frac{170}{170+40} = 0{\cdot}801$ sp. G.; die Grade der zweiten nach der Formel $S = \frac{170}{170 - m}$ z. B. 40° Beck $= \frac{170}{170-40} = 1{\cdot}308$ sp. G.

Die Skala nach Baumé in Frankreich, auch in anderen Ländern sehr verbreitet, setzt Wasser für leichtere Flüssigkeiten = 10° und Spiritus von 0·823 sp. G. = 40°, für schwerere Flüssigkeiten Wasser = 0° steigend bis 73° = 2·0 sp. G. Erstere rechnet sich um durch $\frac{146}{146 + m}$, letztere durch $\frac{152}{152 - m}$.

Die Aräometer von Beck und Baumé haben den Nachteil, daß ihre gleichen Zahlenbezeichnungen für schwerere und leichtere Flüssigkeiten verwechselt werden können.

Zweckmäßigere Senkspindeln für Alkoholmessungen, Alkoholometer, konstruierten RICHTER und TRALLES. Ersterer mischte Alkohol und Wasser in Gewichtsprozenten und bezeichnete von fünf zu fünf Graden auf der Skala die beobachtete Einsenkung des Instrumentes, beging aber den Fehler, die Zwischenräume zwischen denselben in je fünf gleiche Teile zu teilen, anstatt dieselben von unten nach oben, den Verhältnissen der Spindel entsprechend, zunehmen zu lassen. TRALLES' genauere, in allen Graden mit der wirklichen Einsenkung übereinstimmende Skala bezeichnet Gemische von Alkohol und Wasser nach Volumenprozenten, welches insofern zweckmäßiger ist, als der Spiritus im Handel und beim Verdünnen nicht gewogen, sondern gemessen wird. Das Instrument desselben hat erst in einzelnen, dann in allen deutschen Staaten gesetzliche Giltigkeit erlangt. Bei beiden bedeutet 0° Wasser, 100° reiner Alkohol. Die Skalen weichen anfangs ab, da die Gewichtsprozente größere Raumteile Alkohol enthalten als die Volumprozente nach TRALLES.

Je geringer die Wassermenge, desto kleiner wird die Differenz und gleicht sich in den letzten fünf Graden vor 100° schnell aus. Es werden Alkoholometer mit beiden Skalen nebeneinander verfertigt. Da beide Instrumente noch im Gebrauche sind, so folgt hiermit eine vergleichende Tabelle derselben. (Vergl. auch Alkoholometrie.)

Tabelle

zur Vergleichung der spezifischen Gewichte, der Grade nach BAUMÉ, des Volumenalkoholometers von TRALLES und des Gewichtsalkoholometers nach RICHTER.

Spez. Gew.	Baumé	Tralles	Richter	Spez. Gew.	Baumé	Tralles	Richter	Spez. Gew.	Baumé	Tralles	Richter
0·830	39·49	91·20	87·16	0·884	28·89	72·04	64·62	0·938	19·51	47·91	40·55
31	39·28	90·84	86·76	85	28·70	71·67	64·20	39	19·35	47·38	40·03
32	39·07	90·59	86·36	86	28·52	71·31	63·79	0·940	19·19	46·86	39·52
33	38·86	90·26	85·95	87	28·34	70·91	63·37	41	19·02	46·33	39·00
34	38·65	89·94	85·54	88	28·16	70·51	62·95	42	18·86	45·81	38·47
35	38·44	89·60	85·11	89	27·97	70·10	62·51	43	18·69	45·25	37·94
36	38·24	89·26	84·69	0·890	27·79	69·70	62·08	44	18·53	44·70	37·42
37	38·03	88·91	84·25	91	27·61	69·29	61·64	45	18·37	44·11	36·89
38	37·83	88·66	83·82	92	27·43	68·88	61·21	46	18·21	43·52	36·36
39	37·62	88·20	83·38	93	27·25	68·45	60·77	47	18·05	42·92	35·83
0·840	37·42	87·85	82·95	94	27·07	68·03	60·34	48	17·89	42·32	35·31
41	37·21	87·50	82·51	95	26·89	67·60	59·90	49	17·73	41·70	34·78
42	37·01	87·15	82·08	96	26·71	67·18	59·47	0·950	17·57	41·09	34·26
43	36·82	86·79	81·66	97	26·53	66·75	59·03	51	17·41	40·47	33·73
44	36·61	86·44	81·25	98	26·35	66·33	58·59	52	17·25	39·86	33·21
45	36·41	86·08	80·83	99	26·17	65·91	58·15	53	17·09	39·23	32·68
46	36·21	85·73	80·41	0·900	26·00	65·50	57·72	54	16·93	38·60	32·15
47	36·01	85·37	80·00	1	25·82	65·05	57·26	55	16·77	37·98	31·60
48	35·81	85·02	79·58	2	25·65	64·60	56·81	56	16·62	37·37	31·05
49	35·61	84·60	79·17	3	25·47	64·15	56·35	57	16·46	36·75	30·46
0·850	35·41	84·29	78·76	4	25·30	63·71	55·90	58	16·31	36·14	29·87
51	35·21	83·93	78·35	5	25·12	63·26	55·45	59	16·15	35·42	29·22
52	35·01	83·58	77·95	6	24·95	62·82	55·00	0·960	16·00	34·71	28·57
53	34·81	83·22	77·53	7	24·77	62·37	54·54	61	15·84	33·88	27·83
54	34·61	82·87	77·12	8	24·59	61·93	54·09	62	15·69	33·05	27·09
55	34·41	82·51	76·70	9	24·41	61·48	53·63	63	15·53	32·09	26·31
56	34·22	82·16	76·29	0·910	24·24	61·04	53·18	64	15·38	31·13	25·53
57	34·02	81·81	75·86	11	24·06	60·60	52·74	65	15·22	30·16	24·76
58	33·83	81·46	75·43	12	23·89	60·16	52·30	66	15·07	29·20	24·00
59	33·63	81·10	75·00	13	23·72	59·72	51·86	67	14·91	28·26	23·23
0·860	33·44	80·75	74·56	14	23·55	59·28	51·43	68	14·76	27·32	22·46
61	33·24	80·36	74·12	15	23·37	58·84	51·00	69	14·60	26·44	21·69
62	33·05	79·97	73·68	16	23·20	58·40	50·56	0·970	14·45	25·57	20·92
63	32·85	79·59	73·12	17	23·03	57·96	50·12	71	14·28	24·66	20·15
64	32·66	79·22	72·77	18	22·86	57·52	49·69	72	14·14	23·76	19·38
65	32·46	78·84	72·32	19	22·69	57·07	49·25	73	13·98	22·81	18·61
66	32·27	78·47	71·87	0·920	22·52	56·62	48·82	74	13·83	21·86	17·84
67	32·08	78·09	71·43	21	22·35	56·16	48·38	75	13·68	20·89	17·04

Spez. Gew.	Baumé	Tralles	Richter	Spez. G w.	Baumé	Tralles	Richter	Spez. Gew.	Baumé	Tralles	Richter
68	31·89	77·72	71·00	22	22·18	55·70	47·94	76	13·53	19·93	16·25
69	31·70	77·36	70·58	23	22·01	55·24	47·52	77	13·37	18·81	15·39
0·870	31·51	77·00	70·16	24	21·84	54·78	47·08	78	13·23	17·69	14·54
71	31·32	76·65	69·76	25	21·67	54·32	46·63	79	13·08	16·58	13·57
72	31·13	76·30	69·36	26	21·50	53·86	46·18	0·980	12·93	15·48	12·60
73	30·94	75·95	68·96	27	21·33	53·40	45·72	81	12·78	14·45	11·68
74	30·75	75·60	68·57	28	21·17	52·94	45·27	82	12·63	13·43	10·76
75	30·56	75·25	68·18	29	21·00	52·48	44·81	83	12·48	12·51	10·02
76	30·37	74·90	67·80	0·930	20·83	52·02	44·35	84	12·33	11·59	9·28
77	30·18	74·55	67·41	31	20·66	51·52	43·88	85	12·18	10·79	8·64
78	30·00	74·20	67·03	32	20·50	51·03	43·42	86	12·03	9·99	8·00
79	29·81	73·84	66·63	33	20·33	50·51	42·94	87	11·88	9·28	7·94
0·880	29·63	73·49	66·24	34	20·17	50·00	42·47	88	11·74	8·58	6·89
81	29·44	73·13	65·84	35	20·00	49·48	42·00	89	11·59	7·84	6·35
82	29·26	72·77	65·44	36	19·84	48·96	41·52	0·990	11·45	7·10	5·82
83	29·07	72·40	65·03	37	19·67	48·43	41·03				

Es ist zu bedauern, daß es in den vielen sorgfältigen Untersuchungen über Alkoholometrie sowohl als in der Gesetzgebung an einheitlichen Grundlagen fehlte, so daß weder die Instrumente noch die Tabellen übereinstimmen können, da die Kontraktionsverhältnisse der Mischungen von Alkohol und Wasser mit wechselnder Temperatur sich ändern. Das Alkoholometer von TRALLES war ursprünglich auf 60° F = 12·45° R = 15·56° C geeicht. Im Deutschen Reiche ist dasselbe mit einer Normaltemperatur von 14·44° R = 18·05° C, in Österreich von 12° R = 15·00° C gesetzlich eingeführt.

Die mitgeteilte sehr genaue Tabelle nach MEISSNER gilt für 14° R = 17·5° C. Die besseren Alkoholometer sind mit einem Thermometer verbunden. Neben der Skala ist angegeben, wieviel Prozent Alkohol bei zu niedriger Beobachtungstemperatur hinzu und wieviel bei zu hoher Temperatur abzuzählen sind. Bequemer sind Instrumente, deren Thermometerskala nicht Temperaturgrade, sondern solche Grade angibt, welche dem Volumen und Gewichte des Instrumentes angepaßt mit Alkoholprozenten übereinstimmen.

Wenn ein Spiritus von beliebiger Stärke auf eine bestimmte Verdünnung gebracht werden soll (z. B. von 92° auf 56°), so verhalten sich 1. die Mengen des stärkeren und des schwächeren Spiritus umgekehrt proportional den Gehalten an wasserfreiem Alkohol in denselben und 2. in dem verdünnten Spiritus die Prozentgehalte an stärkerem Spiritus (92°) und an Wasser direkt proportional den Gehalten derselben an wasserfreiem Alkohol.

1. 56° : 100 = 92° : 164·3, d. h. 164·3 Vol. Spir. von 56° enthalten 100 Vol. Spir. von 92° und 64·3 Vol. Wasser.

2. 92° : 56° = 100 : 60·87, d. h. 100 Vol. Spir. von 56° enthalten 60·87 Vol. Spir. von 92° und 39·13 Vol. Wasser.

In beiden Gleichungen kann anstatt der 100 jede beliebige andere Volumenzahl des zu verdünnenden stärkeren oder des zu erlangenden schwächeren Spiritus genommen werden, um das Verhältnis der zu mischenden Bestandteile, des stärkeren Spiritus und des Wassers zu erlangen.

Das Saccharometer dient zum Messen des Zuckergehaltes in wässerigen Zuckerlösungen. In Zuckerfabriken früher unentbehrlich, ist dasselbe längst durch die optische Prüfungsmethode verdrängt worden, wird aber noch in Brennereien und Brauereien verwendet, um die Stärke der Maische und der Würze zu bestimmen, in welchen wegen anderer das Licht drehenden Bestandteile, Amyloide, Dextrin etc., das Polarisieren des Zuckers nicht ausführbar ist. BALLING hat bewiesen, daß wasserfreies Malzextrakt, bis zu 30% in Wasser gelöst, dieselben spezifischen

Gewichte zeigt, wie gleiche Mengen Zucker. Ferner hat er das Instrument zur Extrakt- und Alkoholbestimmung in gegorenen Getränken vor und nach der Abdampfung des Alkohols aus denselben mit Erfolg verwenden gelehrt.

Die Grade des Instrumentes entsprechen Zuckerprozenten. Dasselbe hat einen großen Körper und einen dünnen Hals mit einer in Zehntelgrade geteilten Skala, welche, die angegebene Normaltemperatur vorausgesetzt, genaue Messungen gestattet. Da jedes nach dem spezifischen Gewichte geteilte Aräometer ebenso verwendbar ist, möge hier ein Vergleich der beiden Skalen nach GERLACH folgen:

	Zuckerprozente	Sp. G.		Zuckerprozente	Sp. G.
bei 17·5° C	0	1·0000	bei 17° C	40	1·1794
	5	1·0200		45	1·2057
	10	1·0404		50	1·2329
	15	1·0614		55	1·2610
	20	1·0832		60	1·2900
	25	1·1059		65	1·3199
	30	1·1295		70	1·3507
	35	1·1540		75	1·3833

Die **Mostwage** nach GALL in Frankreich, nach OECHSLE in süddeutschen Weinländern in Gebrauche, meist von Messing oder Silber ausgeführt, mit übereinstimmenden Skalen von 40—130° reichend, gibt den Traubenzuckergehalt des Mostes an. 40° entsprechen 8%, 100° 23% desselben. Diese Grade, zu 1000 gezählt und die Summe durch 1000 dividiert, geben nahezu die richtigen spezifischen Gewichte, wonach das Aräometer die Mostwage ohne mühsame Umrechnung ersetzen kann. So entsprechen:

$$\frac{40^0 + 1000}{1000} = 1{\cdot}040 \text{ sp. G.}$$

$$\frac{100 + 1000}{1000} = 1{\cdot}100 \;\; „ \;\; „$$

Das **Laktometer**, **Galaktometer** nach DE VAUX u. a. von 0—8° BAUMÉ oder 1·000—1·055 sp. G. reichend, dient zum Nachweis einer Milchfälschung durch Abrahmen oder Wasserzusetzen.

Das **Urometer**, **Harnmesser**, den vorigen in der Anordnung sehr ähnlich, von 1·000—1·040 sp. G. reichend, kann auf abnorme spezifische Gewichte des Urins aufmerksam machen, worauf chemische Proben auf die dieses bewirkenden Bestandteile erfolgen müssen.

Der **Lohmesser** ist ein Aräometer für Gerberbrühe von 0—10° BAUMÉ oder 1·000—1·074 sp. G.

Außer den genannten sind noch manche andere Aräometer mit empirisch bestimmten Skalen im Fabrik- und Gewerbebetriebe üblich, welche Säuren, Laugen, Salzlösungen auf ihren Gehalt zu prüfen dienen und, sobald sie nur unter denselben Bedingungen benutzt werden, unter denen die Skalen geeicht worden waren, ihren Zweck richtig erfüllen. Abweichende Temperaturen und Konzentrationen der Lösungen können hier aber große Täuschungen herbeiführen.

Beim Lösen von Alkalien und Säuren in Wasser findet eine starke Verdichtung eines Teiles ohne Zweifel chemisch gebundenen Wassers statt. Dasselbe in schwächerem Grade mit Ausnahme des Salmiaks findet sich nicht allein beim Auflösen aller bekannten Salze, sondern auch beim Mengen ihrer konzentrierten Lösungen mit Wasser. Die Aufnahme von Kristallwasser vollzieht sich unter noch stärkerer Verdichtung, wie beim Auflösen der entwässerten Salze im Vergleiche zu denselben, Kristallwasser haltigen Salzen beobachtet worden ist.

Beim Sättigen von Basen außer dem Ammoniak mit Säuren ist keine Kontraktion wahrgenommen worden. Das allgemeine Resultat ist demnach, daß Auflösungen

und Mischungen meist ein höheres spezifisches Gewicht annehmen, als aus der Menge ihrer Bestandteile sich ergeben müßte.

Schließlich sei hier eine besondere, zweckmäßige, leicht ausführbare und genaue volumetrische Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Flüssigkeiten erwähnt, welche darauf beruht, die Höhenunterschiede zweier Flüssigkeitssäulen in unter gleichem Luftdrucke zum Teil evakuierten, vertikalen Glasröhren zu messen, eventuell an Skalen auf den Röhren abzulesen, von denen die eine Flüssigkeit die zu prüfende, die andere destilliertes Wasser ist. Die Höhen verhalten sich umgekehrt wie die spezifischen Gewichte.

Läßt man das Wasser bis zum hundertsten Teilstriche steigen, so ergibt die Höhe der anderen Flüssigkeit, dividiert in 100, direkt das spezifische Gewicht der letzteren.

Die zweite Hauptform des Aräometers, die hydrostatische Wage, bildet einen mit einer bestimmten Gewichtsbelastung versehenen, in Wasser bis zu einer einzigen festen Marke eintauchenden Körper.

In eine leichtere Flüssigkeit als Wasser taucht derselbe ebenso weit mit einem geringeren, in eine schwerere Flüssigkeit mit einem größeren Belastungsgewichte als beim Wasser. Da das Volumen der verdrängten Flüssigkeiten bei gleicher Temperatur hier stets das gleiche ist, so stehen ihre spezifischen Gewichte in demselben Verhältnisse wie die absoluten Gewichtsmengen dieser Volumina. Das absolute Gewicht des Wassers war ein für allemal ermittelt worden, zu oder von diesem die Differenzen der Gewichtsbelastung gezählt, ergibt die Gewichte der anderen Flüssigkeiten und auf Wasser als Einheit bezogen, also durch das Gewicht des verdrängten Wasser dividiert, die spezifischen Gewichte derselben.

Die NICHOLSONsche Wage ist hierzu verwendbar und wird zum Wägen von fetten Ölen gebraucht.

Eine weit zweckmäßigere, kleinere Mengen Flüssigkeit gestattende, von MOHR vollendet entwickelte Form des Gewichtsaräometers besteht in einem an einem haardünnen Platindrahte an dem einen Ende einer feinen Wage hängenden, massiven, mit Quecksilber so weit beschwerten und dann zugeschmolzenen Hohlzylinder aus Glas, daß sein spezifisches Gewicht etwas mehr als 2·00 beträgt, so daß er in den schwersten Flüssigkeiten noch untersinkt. Mit diesem Körper wird durch Gewichte, am besten ein eigens dazu hergerichtetes Stück, genau die Gleichstellung des Wagebalkens hergestellt. In eine Flüssigkeit völlig eingetaucht, verliert der Körper so viel an Gewicht, wie dasselbe Volumen dieser Flüssigkeit wiegt. Die Gewichtsverluste sind durch derselben Seite hinzugefügte Gewichte, bis die Gleichbelastung des Wagebalkens wieder erreicht ist, zu ermitteln, verhalten sich untereinander wie die spezifischen Gewichte der ihnen entsprechenden Flüssigkeiten und werden, auf dasjenige des Wassers als Einheit bezogen durch Division des Gewichtsverlustes des letzteren in diejenigen der anderen Flüssigkeiten, in den üblichen vergleichbaren Werten erlangt.

Die Verbesserung von MOHR (vergl. seine Anleitung zur Selbstanfertigung in d. Lehrb. d. pharm. Technik) besteht darin, daß er die Gewichte und die Rechnung beseitigt und die Wage durch Einteilung der einen Hälfte des Wagebalkens in 10 markierte gleiche Teile in eine Schnellwage verwandelt hat. Drei verschiebbare Reiter, je zwei vom Gewicht des verdrängten Wassers, der dritte gleich dem zehnten Teil davon, gestatten an ihrer erforderlichen Stellung auf dem Wagebalken das spezifische Gewicht der betreffenden Flüssigkeit direkt abzulesen. Bei schwereren Flüssigkeiten als Wasser wird das eine große Gewicht an den Aufhängepunkt des Körpers gehängt, bei leichteren weggelassen. Die anderen beiden Gewichte geben die Dezimalstellen in den Zahlen an, auf welchen sie hängen. Die dritte Stelle wird nach dem Abstande des kleinen Reiters von den beiden Zahlen rechts und links nach Zehnteln geschätzt. Für noch genauere Bestimmung, wenn die Feinheit der Wage diese zuläßt, kann ein kleinerer Reiter verwendet werden, welcher $^1/_{100}$

des größten Gewichtes wiegt und nach seiner Stellung zwischen zwei Zahlen die vierte Dezimalstelle zu schätzen gestattet.

Die rationellste und genaueste Methode der Gewichtsaräometrie kann allen anderen als Grundlage und zur Kontrolle ihrer Richtigkeit dienen. In einem Fläschchen von bekanntem Rauminhalte wird unter Berücksichtigung der Temperatur eine dasselbe ganz erfüllende Flüssigkeit auf einer feinen Wage gewogen und das gefundene Gewicht durch das ein für allemal ermittelte Gewicht des gleichen Volumens Wasser dividiert. Der Quotient ist das spezifische Gewicht der Flüssigkeit. Man kann sich solche Fläschchen, Piknometer genannt, selber anfertigen, wird aber die allen Anforderungen entsprechenden, käuflichen vorziehen. Die letzteren sind durch einen vertikal fein durchbohrten Glasstöpsel geschlossen, durch welchen Luftblasen und Überschuß an Flüssigkeit entweichen können. Die Tara und das Gewicht der Füllung mit Wasser von Normaltemperatur wird nebst letzterer zweckmäßig mittels eines Schreibdiamanten auf dem Fläschchen selber notiert. Eine bestimmte Größe desselben ist nicht notwendig, es erspart oder vereinfacht aber die Rechnung, wenn dieselben den Grammgewichten entsprechend 10, 100 oder 50 *g* Wasser fassen, da dann das absolute Gewicht gleich dem spezifischen Gewichte oder der Hälfte desselben ist. Am besten wird vor dem Wägen die Normaltemperatur abgewartet, umsomehr, da auch das Glas der Ausdehnung durch die Wärme unterworfen ist. Wenn dies nicht tunlich ist, muß die Ausdehnung der Flüssigkeit durch die Wärme mit Hilfe vorhandener zuverlässiger Tabellen oder durch eigene Versuche ermittelt werden. Alle Sachkenntnis und Kautelen eines genauen Wägens gelten natürlich auch hier und bedarf es kaum der Erwähnung, daß das Fläschchen vor dem Füllen mit einer Flüssigkeit sowohl innen als auch beim Wägen äußerlich absolut sauber und trocken sein muß. GÄNGE.

Aräoxen ist natürlich vorkommendes Blei-Zinkvanadinat-Arsenat.
BECKSTROEM.

Arapatak oder Elöpatak in Siebenbürgen, besitzt drei Quellen, welche neben freier Kohlensäure Natron-, Kalk- und Eisenkarbonate enthalten.

Arara s. Anda.

Arariba heißen in Brasilien mehrere Bäume, u. zw.:

Alchornea Iricurana CASAR. (Euphorbiaceae), liefert geschätztes Nutzholz.

Centrolobium robustum MART. (Leguminosae), liefert das sogenannte Zebraholz.

Sickingia-Arten (Rubiaceae), enthalten in der Rinde roten Farbstoff und gelten als heilsam. M.

Araroba, Goapulver, Po de Bahia, Chrysarobin, fälschlich Acid. chrysophanicum crudum, ist ein in Spalten und Höhlen des Stammes von Andira Araroba AGUIAR, einem in den ostbrasilianischen Provinzen Sergipe und Bahia einheimischen ansehnlichen Baume, dem sogenannten Angelin amargozo (vielleicht auch in anderen Andira-Arten), vorkommendes Sekret. Es wird in den Zwischenzellräumen oder in pathologischen Höhlungen (Längskanälen) des porösen Holzes oder in der großen Zentralhöhle des Stammes gefunden und ist wahrscheinlich das Produkt der Oxydation eines Harzes, welches man in erheblicher Menge in dem Holzteil des Baumes antrifft. Behufs Gewinnung der Araroba fällt man ältere Stämme, schneidet dieselben, die etwa eine Dicke von 50 *cm* haben, in Querscheiben, spaltet diese und kratzt das Pulver mechanisch aus den Kanälen oder bricht die Massen, falls sie zusammengeballt, mit der Axt aus den Höhlungen heraus. Es ist anfangs blaß schwefelgelb, leicht, nicht oder undeutlich kristallisiert, nimmt aber an der Luft bald eine dunklere, braun-purpurrote Färbung an.

In den Handel kommt es als ein braungelbes, rhabarberfarbenes oder grünlich-aloëbraunes, seltener dunkelviolettes, leichtes, voluminöses, erdiges, stark abfärbendes Pulver, mit nußgroßen, braungelben Massen vermischt und durch Pflanzenreste (Holz- und Rindensplitter) sowie Schmutz nicht selten verunreinigt. Im polarisierten Lichte unter dem Mikroskope betrachtet, erscheint es teilweise, seltener ganz kristallinisch.

Identitätsprüfung: Mit 2000 T. Wasser gekocht gibt Araroba, ohne sich ganz zu lösen, nach dem Filtrieren eine geschmacklose Flüssigkeit von braunrötlicher Farbe, welche Lackmustinktur nicht verändert und durch Eisenchlorid nicht gefärbt wird. Beim Schütteln mit Ammoniak nimmt Araroba im Laufe eines Tages eine schön karminrote Farbe an (Bildung von Chrysophansäure, BORNTRÄGERsche Reaktion). Wenn man 1 *mg* Araroba auf einen Tropfen rauchender Salpetersäure streut und die Lösung dünn ausbreitet, so wird dieselbe beim Betupfen mit Ammoniak violett (Bildung von Chrysaminsäure). Mit Kalkwasser geschüttelt wird das Pulver rotviolett.

Prüfung: Das rohe Goapulver darf nicht zu viel Unreinigkeiten enthalten, muß sich also nahezu ganz, wenigstens zu 80%, in Benzol lösen und darf nur eine geringe Menge Asche (1%) liefern. In offener Schale erhitzt, schmilzt es leicht, stößt dann gelbe Dämpfe aus, verkohlt etwas und verbrennt dann mehr oder weniger vollständig. Durch Benzol gereinigtes Goapulver verbrennt rückstandslos und löst sich in 150 T. heißen Alkohols bis auf einen sehr geringen Rückstand.

Die Reinigung des der Natur der Sache nach sehr ungleich guten Goapulvers geschieht zunächst durch Absieben. Da der Staub die Schleimhäute heftig reizt, muß man Mund und Nase verbinden oder bedeckte Siebe anwenden und im Freien arbeiten. Durch das Sieben werden die Gewebsreste entfernt. Will man das Goapulver weiter reinigen, so verfährt man am besten in der Weise, daß man dasselbe in heißem Steinkohlenbenzin löst und daraus auskristallisieren läßt. Man erhält eine Ausbeute von 60—65% meist warziger Kristalle, 15—20% Unreinigkeiten bleiben ungelöst und zirka 10% gehen verloren, da Benzin dasselbe leicht löst (LIEBERMANN und SEIDLER).

Der in Benzol lösliche Anteil der Araroba (60—80%) besteht so gut wie ausschließlich aus Chrysarobin (s. d.). Das in der oben angegebenen Weise gereinigte Ararobapulver ist demnach kristallisiertes Chrysarobin. Nur dieses, die Araroba depurata (s. u.), sollte in arzneiliche Anwendung gezogen werden, doch ist, da das Ararobapulver nur äußerlich angewendet wird, am Ende das Unglück nicht groß, wenn man das rohe Goapulver benutzt. Jedenfalls müssen aber beide bestimmt und klar unterschieden werden. So wird es sich empfehlen, das durch Absieben von den groben Verunreinigungen befreite Rohprodukt auch ferner Goapulver oder Araroba zu nennen, das mit Benzin gereinigte Produkt, ein blaßgelbes kristallinisches Pulver, aber mit dem Namen Chrysarobin zu belegen.

Das letztere, die sogenannte Araroba depurata, kommt fälschlich unter dem Namen Chrysophansäure oder Acid. chrysophanicum crudum in den Handel. Nur hat man bei seiner Darstellung nicht die 10%, welche beim Auskristallisieren in Benzol gelöst bleiben, darangegeben, sondern den Benzolauszug einfach, ohne ihn vorher zur Kristallisation zu stellen, eingedampft und das Extrakt zerrieben. Wenn der Arzt Chrysophansäure zu äußerlichen Zwecken verschreibt so soll stets diese Araroba depurata dispensiert werden. Sie ist nahezu reines Chrysarobin.

Die Bestandteile des Goapulvers, welches jetzt (seit 1875) aus Brasilien zu uns kommt — früher (1874) kam es aus Bahia über Goa in den Handel, daher sein Name — sind nach ATTFIELD folgende: 84% von ihm für Chrysophansäure gehaltenes Chrysarobin, 7% Glykose, Bitterstoff, Arabin, 2% Harz, 5·5% Zellulose, 0·45% Asche (Aluminiumsilikat, Kalium-Natriumsulfat). LIEBERMANN stellte fest, daß die Chrysophansäure ATTFIELDs ein neuer Körper: Chrysarobin (s. d.) sei. Auch ein Harz (die Muttersubstanz des Chrysarobins?) scheint noch vorhanden zu sein (THOMPSON).

Man verwendet die Araroba als Heilmittel gegen Hautkrankheiten nur äußerlich. Die beste Form der Anwendung ist wohl das Collodium chrysarobinatum (2 : 15, HAGER) oder eine Salbe (1 : 4 bis 1 : 6) u. a. Der Ararobapflastermull besteht aus Goapulver 1·5, Terpentin 3·5, Empl. Plumbi 10. Beim Einreiben von Ararobasalben wird die Haut braun gefärbt, welche Färbung erst nach etwa acht Tagen schwindet. Um sie schneller zu beseitigen, wäscht man die Stelle öfters mit Benzin.

Die Araroba hat vor ähnlichen Heilmitteln den Vorzug, daß sie nicht riecht.

Literatur: ATTFIELD, Pharm. Journ. Transact. 1875. — LIEBERMANN und SEIDLER, Ann. Chem. Pharm. 212. — THOMPSON, Brit. med. journ. 1877. — HEBRA und JARISCH, Wien. med. Bl. 1878. — HOLMES, Jahrb. d. Ph. 1881/82. — LEWIN und ROSENTHAL, Arch. Ph. 1881. TSCHIRCH.

Ararutamehl ist das Arrowroot (s. d.) von Maranta-Arten.

Arata, PEDRO N., geboren den 29. Oktober 1849 in Buenos Aires, ist seit 1874 Professor der Chemie an der Universität seiner Vaterstadt. R. MÜLLER.

Aratas Nachweis künstlicher Farbstoffe im Wein beruht darauf, daß dem Wein die Farbstoffe durch Wolle entzogen werden, worauf sie auf der Faser besonderen Reaktionen unterworfen werden. FENDLER.

Araucaria, Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Coniferae, in Südamerika und Australien verbreitet. — Mehrere Arten liefern geschätztes Bauholz und wohlschmeckende, mandelartige Samen. Aus dem Stamme der A. brasiliana LAMB. quillt eine Art Dammar (s. d.).

Arbeit, mechanische, ist definiert durch das Produkt: Kraft mal Weg; d. h. um Arbeit zu leisten, muß eine Kraft längs eines Weges überwunden werden. Die Fähigkeit, Arbeit zu leisten, nennt sich „Energie" (kinetische, potentielle u. s. f.). Die Einheit der Arbeit erhielt den Namen „Erg". Diese Arbeitsgröße ist ungemein gering; sie ist gleich der Überwindung einer Krafteinheit „Dyne" längs 1 *cm* Weges; da die Kraft einer Dyne nahezu dem Gewichte 1 *mg* gleichkommt, so wird bei der Hebung eines Milligrammes um 1 *cm* ein Erg Arbeit geleistet. Im praktischen Leben wählt man für die Berechnung der Arbeitsleistung nicht das kleine Erg, sondern das Kilogrammeter *(mkg)*, welches gleich ist: 981.000 Dyn × 100 *cm* = = 98,100.000 Erg oder der Hebung eines Kilogramms um 1 *m*. Bei der Angabe der geleisteten oder gewonnenen Arbeit spielt die Zeit keine Rolle, d. h. es werden 1000 *mkg* Arbeit geleistet, einerlei ob z. B. 100 *kg* in einer Minute oder erst in einem Tage auf 10 *m* Höhe gehoben werden. Sehr oft ist es aber nicht gleichgültig, ob eine Arbeit rasch oder langsam vor sich geht, weshalb besonders bei Maschinen nach der in der Sekunde geleisteten Arbeit gefragt wird, d. h. nach dem „Effekt". Die absolute Einheit des Effektes ist ein „Erg pro Sekunde" und die praktische Einheit: 75 *mkg* pro Sekunde oder eine Pferdekraft (PS oder HP). Die Arbeitsleistung eines Menschen beträgt im Mittel $^1/_{10}$ Pferdekraft.

Mechanische Arbeit kann in Wärme und umgekehrt verwandelt werden, und zwar in einem ganz bestimmten Verhältnis (s. Mechanisches Wärmeäquivalent); ebenso kann sie in elektrische Energie übergeführt werden (s. JOULE und WATT). PALLICH.

Arbeiterschutz. Wir verstehen darunter alle jene Maßnahmen, welche die Erhaltung der Gesundheit und des Lebens der Arbeiter im Auge haben. Viele gewerbliche Betriebe sind infolge übermäßiger Inanspruchnahme dieses oder jenes Teiles des Skelettes oder der Muskulatur oder durch Überanstrengung eines oder mehrerer Sinne mit Nachteilen für den Körper verknüpft. Hierher gehören der krumme Rücken vieler Handwerker, der Plattfuß der Bäcker und Kellner, der Schreibkrampf, ferner die Kurzsichtigkeit in einzelnen Berufen, die Herab-

setzung der Gehörschärfe bei vielen Arbeitern in geräuschvollen Werkstätten u. dgl. m. In anderen Gewerben bedingt die besondere Art des Betriebes direkt eine Gefahr für die Gesundheit und das Leben und sind unter diese die Bleikolik der Bleiarbeiter und Schriftsetzer, die Phosphorvergiftung der Zündhölzchenarbeiter, die Quecksilbervergiftung in den Spiegelfabriken und ähnliche zu zählen. Die Gesundheit der Arbeiter wird weiters gefährdet durch unzweckmäßige Anlage der Werkstätten, durch Fehlen oder ungenügendes Funktionieren von Heiz- und Ventilationseinrichtungen, durch den Mangel an Vorkehrungen, welche das Eindringen von schädlichen Gasen in die Arbeitsräume oder die Entwicklung von Staub verhindern, durch schlechte Belichtung der Arbeitsplätze u. s. w. Um diesen Übelständen nach Möglichkeit zu steuern, sind in den meisten Kulturstaaten eigene Gesetze erlassen worden, so in Deutschland das Arbeiterschutzgesetz vom 1. Juli 1891, in Österreich die Gewerbeordnung vom 15. März 1883 und vom 8. März 1885. In diesen Gesetzen finden sich außer den Vorschriften über Arbeitsräume, Betriebseinrichtungen (Maschinen, Gerätschaften) auch Anordnungen über Belichtung, den Luftraum, Ventilation, Beseitigung des Staubes und schädlicher Gase, ferner Bestimmungen über Arbeitszeit, namentlich über die Arbeitsstunden jugendlicher Arbeiter und Arbeiterinnen und endlich auch die Vorkehrungen, welche die Gefahrlosigkeit des Betriebes bezwecken. Mit der Durchführung und Überwachung dieser gesetzlichen Vorschriften sind außer den beamteten Organen der politischen Behörden eigene Gewerbeinspektoren betraut, deren Pflicht es ist, die ihnen unterstehenden Betriebe von Zeit zu Zeit einer Inspektion zu unterziehen, die Abstellung vorhandener Übelstände zu veranlassen und über alle Wahrnehmungen und Beobachtungen an die vorgesetzte Behörde periodisch zu berichten. HAMMERL.

Arbeitsräume. Eine allgemein gültige Vorschrift über die Größe der Arbeitsräume in den einzelnen Betrieben läßt sich nicht geben, da das Bedürfnis nach der Art der Beschäftigung ganz verschieden ist. Aus diesem Grunde hat es auch der XI. internationale hygienische Kongreß in Wien im Jahre 1887 überhaupt abgelehnt, eine Angabe hinsichtlich der Mindestforderung zu machen, mit der Begründung, daß eine solche allgemeine Bestimmung von zweifelhaftem praktischen Wert sei. Im speziellen Fall sind außer der Rücksichtnahme auf die besondere Art des Gewerbes eventuell vorhandene oder anzubringende Ventilationsvorrichtungen in Betracht zu ziehen, jedoch wird man nur in seltenen Fällen in der Lage sein, unter ein Minimum von 15 m^3 pro Kopf herunterzugehen. Von Bedeutung für die Beurteilung der Größe des Luftraumes sind auch die Belichtungsverhältnisse, ob nämlich nur bei Tag oder auch bei künstlichem Licht gearbeitet wird, ob elektrisches oder Gaslicht verwendet wird, in welch letzterem Fall bei sonst gleichen Verhältnissen infolge rascherer Luftverderbnis der Kubus höher anzusetzen ist. HAMMERL.

Arbolgummi, eine zum Kleben dienende Masse, enthält nach J. M. HORN (Pharm. Post, 1892) 24·23% Maltose, 54·48% Dextrin, 15·12% Wasser, 0·81% Asche, 0·44% freie Säure und Spuren unveränderter Stärke. Ein ähnliches Präparat erhält man nach HORN folgendermaßen: 100 *g* Weizenstärke werden mit $^1/_2$ *l* Wasser, in dem 10 *g* Oxalsäure gelöst sind, angerührt, das Gemenge 4 Stunden lang bei 90° im Wasserbade unter öfterem Umrühren erhitzt, dann mit gepulvertem Marmor neutralisiert und filtriert. Das Filtrat wird zur Trockne verdampft.

FENDLER.

Arbonne, savoyisches Soolbad von 22·5°.

Arbor Dianae, Silberbaum, nennt man die baumzweigartige Kristallisation des Silbers (Diana war bei den Alten der Name des Silbers), welche durch galvanoelektrische Reduktion entsteht.

Arbor vitae s. Thuja.

Arbutin findet sich begleitet von Gerbsäure, Gallussäure, Harz, Gummi, Urson und auch Methylarbutin in den Blättern der Bärentraube, Arbutus Uva Ursi L. (Ericaceae). Auch aus den Blättern der Chimophila umbellata NUTT., Pirola rotundifolia und anderer Pirola-Arten sowie aus Vaccinium Vitis Idaea L. und Vaccinium Myrtillus wurde Arbutin dargestellt. Es ist mit dem als Vacciniin bezeichneten Körper identisch, und die Wahrscheinlichkeit liegt nahe, daß dasselbe in der ganzen natürlichen Ordnung der Ericaceae verbreitet ist.

Das Arbutin ist ein Glykosid. Zur Darstellung desselben werden die wässerigen Dekokte der Bärentraubenblätter mit basisch-essigsaurem Blei gefällt, das Filtrat wird entbleit und nach entsprechender Einengung der Kristallisation überlassen. Durch Umkristallisieren aus heißem Wasser und Reinigen mit Tierkohle erhält man das Arbutin in farblosen seidenglänzenden Nadeln, die ziemlich gut in Wasser, weniger in Alkohol, dagegen in Äther fast gar nicht löslich sind. Die wässerigen Lösungen reagieren neutral, schmecken bitter und färben sich mit Eisenchlorid blau. Der Schmelzpunkt liegt bei 168°. Die wässerige Lösung dreht die Polarisationsebene nach links. Eine alkalische Kupferlösung wird durch Arbutin nicht reduziert. Mit Hefe versetzt tritt keine Gärung ein. Dagegen zerfällt das Arbutin beim Kochen mit verdünnten Säuren in Zucker und Hydrochinon (Arktuvin von KAVALIER):

$$C_{12}H_{16}O_7 + H_2O = C_6H_{12}O_6 + C_6H_4(OH)_2.$$

Auch Emulsin vermag eine Zuckerbildung aus Arbutin zu veranlassen.

Der nach Einnahme der Folia Uvae Ursi, sowie des Arbutins gelassene Harn ist entweder schon bei der Entleerung dunkel, besonders bei Blasenkatarrh mit ammoniakalischem Harn, oder er färbt sich allmählich beim Stehen von oben nach unten fortschreitend olivengrün bis bläulichgrün. Der Stoff, der diese Farbenveränderung veranlaßt, ist das Hydrochinon, das sich im Körper so aus dem Arbutin bildet, wie es sich außerhalb desselben durch Behandeln mit Säuren abspaltet. Im „Arbutinharn" findet sich freies Hydrochinon, das durch Extraktion mit Äther erhalten werden kann, neben Hydrochinonschwefelsäure und unbekannten höher oxydierten, gefärbten, aus dem Hydrochinon sich bildenden Verbindungen.

Aber nicht die ganze Menge des in den Körper eingeführten Arbutins zerfällt in der angegebenen Weise. Ein Teil desselben findet sich im Harn, wo es an seiner Linksdrehung erkannt werden kann, unverändert vor.

Auf die Anwesenheit des antiseptisch wirkenden Hydrochinons ist zurückzuführen, daß die nach Einnahme von Arbutin oder Bärentraubenblätter zuerst gelassenen Harnportionen sich sehr frisch erhalten. Ebenso ist in therapeutischer Beziehung die Wirksamkeit der Bärentraubenblätter bei Blasenkatarrhen etc. durch das sich aus ihm bildende, reizend und antiseptisch wirkende Hydrochinon zu erklären.

Das Arbutin ist eine ungiftige Substanz.

Das Methylarbutin, $C_{13}H_{18}O_7$, findet sich ebenfalls in den Bärentraubenblättern und zerfällt durch Behandeln mit Säuren in Zucker und Methylhydrochinon, $C_6H_4(OH)CH_3$.

Literatur: KAVALIER, Annal. d. Chemie. Bd. 82 und 84. — L. LEWIN, VIRCHOWS Archiv, Bd. 92.

LEWIN.

Arbutus, Gattung der Ericaceae; Bäume oder Sträucher mit großen, breiten, lederigen, immergrünen Blättern und in Rispen an der Spitze der Zweige angeordneten Blüten. Frucht eine warzige Beere mit stark gerippter Schale und festem Endokarp. Über 20 Arten, welche über das Mittelmeergebiet, den Orient und über das wärmere Nordamerika verbreitet sind.

A. Unedo L., Erdbeerbaum, franz. Arbousier, in Südeuropa, angeblich giftig, doch als Obst genossen. Die Pflanze enthält 36·4% Farbstoff. Cod. méd. benützt die Wurzel, Blätter und Früchte.

A. Menziesii PURSH, „Madroñabaum“, in Mexiko bis Oregon, liefert genießbare, saftige Früchte.

A. Uva ursi L., die Stammpflanze der Folia Uva ursi, ist synonym mit Arctostaphylos Uva ursi (L.) SPRENG. v. DALLA TORRE.

Arcaebalsam, Balsamum Arcaei = Unguentum Elemi. FENDLER.

Arcaebalsam, roter, s. Unguentum Elemi rubrum. FENDLER.

Arcaesalbe = Unguentum Elemi. FENDLER.

Arcangeli, JOHANN, Professor der Botanik in Pisa, schrieb eine Flora von Italien. R. MÜLLER.

Arcanisch-Balsam ist Unguentum Elemi.

Arcanit, ein im rhombischen System kristallisierendes Mineral, ist Kalium-Natriumsulfat $SO_4(K, Na)_2$. BECKSTROEM.

Arcanum. Der Ausdruck bedeutete ursprünglich verschlossen, in einem Kasten (arca) verschlossen, später überhaupt geheim. Im 17. Jahrhundert wurde diese Bezeichnung allgemein für bewährte Arzneimittel, deren Zubereitung von dem dasselbe verordnenden Arzte geheim gehalten wurde. Ein Arcanum ist demnach identisch mit dem in jener Zeit viel gebrauchten Ausdrucke Nostrum (von nos, wir) oder Meum und entspricht dem heutigen Geheimmittel, mit dem Unterschiede, daß die Arcana ursprünglich von gebildeten Ärzten, zum Teil sogar von Professoren der Medizin, wie STAHL in Halle, vertrieben wurden. Die schon damals von verschiedenen Seiten als unmoralisch bezeichnete Unsitte des Verkaufes von Arcana griff sehr bald um sich, so daß 1738 in ZEDLERs Universal-Lexikon die Stelle sich findet: „Jetzo sind die Arcana so gemein, daß auch jeder Pfuscher sonderliche Arcana zu haben sich rühmet“, obschon bereits 1725 die preußiche Medizinalordnung das Feilhalten solcher Arcana von einer zuvorigen Prüfung des Mittels abhängig machte. Der Name Arcanum im Sinne von „bewährtes Mittel“ wurde übrigens auch verschiedenen Medikamenten belassen, deren Bereitung später bekannt gemacht wurde. Daher stammt der noch jetzt als Synonym von Kalium sulfuricum vorkommende Namen Arcanum duplicatum, für welches Präparat LEFÈVRE und MARKGRAFF Vorschriften gaben. TH. HUSEMANN.

Arcanum bechicum Willis (Sirop de foie de soufre) enthält 8 T. Kalium sulfuratum, 220 T. Aqua Foeniculi und 500 T. Saccharum. TH.

Arcanum duplicatum, alte Bezeichnung für Kalium sulfuricum. — **Arcanum Tartari,** alte Bezeichnung für Kalium aceticum. TH.

Arcanum epilepticum = Cuprum sulfuricum ammoniatum. TH.

Arcanum holsteinieux = Kalium sulfuricum. TH.

Arcets Pastillen sind Trochisci Kalii bicarbonici, à 0·06 *g* Kaliumbikarbonat enthaltend. TH.

Archäische Formationsgruppe. Älteste, vorwaltend aus Gneis und kristallinischen Schiefern bestehende, deutlicher tierischer und pflanzlicher Reste entbehrende Schichtreihe der Erdrinde von sehr großer Mächtigkeit (Urgebirge). In dem unteren Teile, der Urgneisformation, wollte man die ursprüngliche Erstarrungskruste des einst glutflüssigen Erdballes erkennen, wahrscheinlicher ist auch der Urgneis zum größten Teile durch Umwandlung aus Sedimentgesteinen hervorgegangen, wie dies für die ihm folgende kristallinische Schieferformation durch mannigfache Vorkommnisse, zumal durch Einschaltung von Kalklagern, Graphitflözen und Konglomeratbänken erwiesen wird. Ein Teil der Gneise und Schiefergesteine ist aber sicher auch aus umgewandelten, flaserig und schieferig gewordenen Massengesteinen entstanden. HOERNES.

Archangelica s. Angelica.

Archegoniatae. Zusammenfassende Bezeichnung für die Moose, Farngewächse und Blütenpflanzen, weil sie alle ein auf das typische Archegonium zurückführbares weibliches Organ besitzen. — S. Pflanzensysteme. KRASSER.

Archegonium oder Eibehälter ist das weibliche Geschlechtsorgan der Kormophyten. Bei den Moosen ist es am vollkommensten entwickelt, bei den bedecktsamigen Blütenpflanzen als reduziertes Organ (Eizelle mit den beiden Synergiden) noch erkennbar. Typische Archegonien sind flaschenförmige Körper, deren unterer dickerer Teil die Eizelle umschließt. Man unterscheidet den „Hals" und den „Bauch". KRASSER.

Archena, Murcia, Spanien, besitzt sehr reiche kochsalzhaltige Schwefelthermen von 55° C, welche zum Trinken und Baden verwendet werden. PASCHKIS.

Archimedes (287—212 vor Chr.) lebte und starb zu Syrakus. Er ist der Erfinder der Archimedischen Schraube (als Schöpfwerk), des Flaschenzuges und des Aräometers. BERENDES.

Archimedisches Prinzip s. Auftrieb.

Arco in Südtirol, klimatischer Winterkurort. PASCHKIS.

Arctium, von LINNÉ aufgestellte Compositen-Gattung, synonym mit Lappa JUSS. Großblätterige, nicht stachelige Kräuter, in Europa und Asien verbreitet, in Amerika eingeschleppt. Hülle kugelig, Hüllblätter in hakige Grannen auslaufend, Blütenboden borstig, Staubfäden kahl, Antheren geschwänzt, ganzrandig.

A. Lappa L. mit mehreren, als selbständige Arten aufgeführten Varietäten ist die Stammpflanze der Bardana (s. d.).

Arctopus, Gattung der Umbelliferae, Gruppe Lagoecilae, nur am Kap. Die rübenförmige Wurzel von A. echinatus L. soll ein Alkaloid enthalten (KRETZSCHMAR).

Arctostaphylos, Gattung der Ericaceae, Gruppe Arbuteae. Holzgewächse mit lederigen, immergrünen Blättern, endständigen Infloreszenzen. Der 4—10fächerige Fruchtknoten wird zu einer trockenen Steinbeere mit getrennten oder zu einem Stein verwachsenen Fächern.

A. Uva ursi SPR. (A. officinalis W. et G., Arbutus Uva ursi L.), Bärentraube, Mehl-, Moos- oder Steinbeere, Busserole, Bearberry, ist ein kleiner rasenbildender Strauch mit kahlen, zweifarbigen Blättern, armblütigen, kurzge-

stielten, weißen, rosa bespitzten Blütentrauben und erbsengroßen, roten, glatten Früchten. In arzneilicher Verwendung stehen die Blätter (Fig. 6). — S. Uva ursi.

A. glauca LINDL. ist eine in den Weststaaten Nordamerikas heimische, als Manzanita bekannte Art, deren Blätter bedeutend größer als die der Uva ursi, stachelspitzig, beiderseits fahlgrün und zart netzigrunzelig sind (Fig. 7). Sie enthalten ebenfalls Arbutin und Gerbstoff (FLINT). J. M.

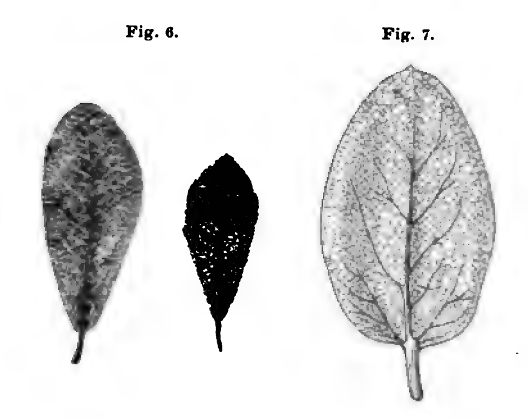


Fig. 6. Blätter der Arctostaphylos Uva ursi SPR. (Autophotogramm von J. MOELLER.)

Fig. 7. Oberseite des Blattes von Arctostaphylos glauca LINDL.

Arcus senilis, eine im Greisenalter gewöhnliche Trübung des Hornhautrandes im Auge. Das Sehvermögen wird dadurch nicht beeinträchtigt.

Ard. = ARDUIN = PIETRO ARDUINO, geb. am 18. Juli 1728 zu Caprino bei Verona, gest. am 13. April 1805 zu Padua. R. MÜLLER.

Ardennit, im rhombischen System kristallisierendes Mineral, enthält hauptsächlich Aluminium und Mangan, an Kieselsäure und Vanadinsäure gebunden. BECKSTROEM.

Ardisia, Gattung der Myrsinaceae. Formenreiche Holzgewächse der wärmeren Gebiete beider Hemisphären.

A. fuliginosa BL. auf Java liefert in ihrem eingetrockneten Milchsaft das gegen Hautkrankheiten verwendete „Getah-Adjak". Es ist eine geruch- und geschmacklose, rostbraune, in Wasser unlösliche Masse, aus welcher GRESHOFF und SACK (Pharm. Weekblad, 1903) drei harzige Stoffe, wahrscheinlich Derivate des Anthrachinon, dargestellt haben: α-Ardisiol, β-Ardisiol und Oxy-Ardisiol. J. M.

Areca, eine Palmengattung, Abteilung Ceroxylinae. Hohe, geringelte, unbewehrte Stämme mit paarigen, gefiederten Blättern, unter denen die in der Jugend von Scheiden umschlossenen Blütenkolben hängen. Einsamige Beerenfrüchte.

A. Catechu L. (A. Guvaca M., A. Faufel GÄRTN.), von malabar. „Areec", Pinangpalme, sehr elegante Palme, diklin-monözisch, mit geradem, glatten, etwa 15 *m* hohen Stamm, im Malayischen Archipel, Ostindien, Ceylon, den Philippinen kultiviert, dort oder auf den Sundainseln einheimisch. Oberste Blattfiedern verschmolzen, ihr gestutztes Ende ausgefressen gezähnt. Die Infloreszenz ist von einer großen Spatha behüllt, Früchte Beeren, ei- oder pflaumengroß, 5 : 4 *cm*, von bleibendem Perigon gestützt, elliptisch eiförmig oder kugelig, durch die Griffelreste genabelt, bisweilen stumpfkantig oder am Scheitel dreilappig, anfangs weiß, später gelbgrün bis orange. Perikarp dick und anfangs fleischig, dann zähe und längsfaserig, Endokarp dünn krustenförmig. Same kugelig bis kegelförmig, etwa 3 *cm* lang, am Scheitel breit abgerundet, Basis abgestutzt und eingedrückt, Samenschale netzaderig. Endosperm hornig, hart, weiß, braun marmoriert. Das Hüllperisperm sendet ins Innere braune Leisten, ähnlich wie bei der Muskatnuß (Albumen ruminatum), bildet also sogenannte Ruminationsfalten (Fig. 9, *C*). Embryo klein, konisch. Im Drogenmaterial oft geschrumpft.

Diese Samen bilden die Arecanüsse, Betelnüsse,

Semen Arecae, doch kommt auch die ganze Frucht (mit dem Perikarp) in den Handel (Fig. 9, *A*). Beide werden in den indischen Bazaren unter verschiedenen Namen gehalten. Das Endosperm der Arecasamen wird in seinem hellen Teile

von großen, dickwandigen, porösen Zellen, die Aleuron führen, gebildet. Die braunen Ruminationsfalten enthalten spiralförmig verdickte Zellen, welche klein und dünnwandig und mit einer rotbraunen Substanz erfüllt sind. In ihnen finden sich auch die Alkaloide.

Die Arecanüsse enthalten 14—18% kristallisierendes Fett (enthält Laurostearin- und Myristicinsäure), Gerbstoff (eisengrünend), die Basen Arecolin (0·1%), Arecaïn (0·1%), Arecaïdin, Guavacin, Cholin und eine amorphe Base (s. d. folg.



Fig. 8.

Fruchtstand der Arecapalme (R. SADEBECK).

Fig. 9.

Frucht und Samen der Arecapalme (nach KARSTEN).
A Trockene Frucht in 3/4 Größe.
B Samen in natürlicher Größe.
C Querschnitt des Samens in natürlicher Größe.

Art.) — nur das Arecolin, das dem Pelletierin nahe steht, ist giftig und wurmtreibend (MARMÉ) —, roten Farbstoff (Arecarot), Legumin (MORIN), ätherisches Öl, 2% Asche (Magnesiumphosphat), kein Katechin. Die Kohle der Arecanüsse ist sehr dicht.

Der Handel mit Arecanüssen ist ein enormer, da sie ganz allgemein beim Betelkauen, einem seit alten Zeiten in Süd- und Ostasien, besonders China und den Malaienländern ganz allgemein verbreiteten Brauche, Verwendung finden. Dieses Betelkauen entspricht dem Genusse des Tabaks und Tees bei uns. Die Asiaten verfahren dabei in der Weise, daß sie Gambir, ein Stückchen der jungen und

zarten Arecanuß mit etwas gebranntem Kalk und feingeschnittenem Tabak sowie bisweilen (aber keineswegs immer) unter Zusatz von Lyciumextrakt oder aromatischen Substanzen (Kardamomen, Kampfer, Aloëholz, Moschus) in ein oder mehrere frische Blätter des ebenfalls kultivierten Piper Betle L. eingeschlagen in den Mund nehmen und, wie Kautabak, von einer Seite zur anderen schieben, so daß Zähne und Lippen sich gelb bis rotbraun färben und reichlich Speichel abgesondert wird.

Gepulverte Arecanüsse werden wegen ihres Arecolingehaltes (BOMBELONs Arecan) gegen den Bandwurm angewendet, in der Tierheilkunde auch als Laxans. Die Kohle, die wohl kaum, außer ihrer großen Dichte, Vorzüge vor der gewöhnlichen Holzkohle besitzt, wird zu Zahnpulvern empfohlen. Sie soll noch etwas adstringierend sein.

Ein Extrakt dieser Nüsse kommt nicht als Katechu in den Handel (wie BERG und viele andere angeben). In den indischen Bazaren findet man wohl ein Extrakt der Arecanüsse (Cuttacumbos und Cashenttee), allein das kann nach den Ermittlungen von FLÜCKIGER und HANBURY Katechin nicht enthalten, da die Nüsse frei davon sind. Es ist gerbstoffreich und dem Ratanhia und Chinarot ähnlich, also ein Glied der Tanningruppe. Das unter dem Namen Mocharas (oder Bombax malabaricum?) in den Bazaren vorkommende adstringierende gummiähnliche Extrakt soll ein Exsudat der Areca Catechu sein (HANBUBY).

Die Früchte und Samen der Arecapalme werden ihres Farb- und Gerbstoffes wegen zum Baumwollefärben und zur Tintenbereitung benutzt. Die männlichen, herrlich riechenden Blüten betrachtet man als ein wirksames Hautmittel. Der Stamm liefert Palmkohl, die Spatha der Infloreszenz dient zur Anfertigung von Gefäßen, die Blätter zu Flechtwerk etc. Diese Palme ist also ebenso schön wie nützlich.

Auch die Samen von Areca laxa HAM. (Andamainseln), A. Nagensis GRIFF. (Bengalen), A. Dicksonii ROXB. (Malabar), A. globulifera LAM., A. spicata LAM. (Molukken), A. silvestris LOUR. werden als Betel gekaut, aber selten.

Literatur: BENTLEY and TRIMEN, Med. plants, pag 21 (1877), Nr. 276. — v. BIBRA, Der Mensch und die narkotischen Genußmittel. Nürnberg 1855. — MORIN, Journ. Ph., 8. — FLÜCKIGER-HANBURY, Pharmacographia. — HANBURY, Science papers. — TSCHIRCH, Indische Heil- und Nutzpflanzen. — JAHNS, Ber. d. chem. Ges. 1888 und 1890 und Pharm. Zeit., 1889 und 1891. — LEWIN, Über Areca Catechu. Stuttgart 1889. — OSENBRÜG, Entw. d. Samens v. Areca Catechu. Diss. Marburg 1894. — MARMÉ, Über Arecolin. Götting. Ges. d. Wissensch. 1889. — LEEPIN, Diss. Dorpat 1891.

TSCHIRCH.

Areca-Alkaloide wurden in den Jahren 1888—1891 von E. JAHNS aus der Areca-Nuß dargestellt und studiert, nachdem schon im Jahre 1886 von BOMBELON die Anwesenheit eines flüchtigen Alkaloides, des Arecans, das sich später als mit Arecolin identisch erwies, konstatiert worden war. In den früheren Untersuchungen (MORIN 1822, FLÜCKIGER und HANBURY 1872) finden die Alkaloide keine Erwähnung. JAHNS stellte aus den Arecanüssen neben kleinen Mengen Cholin das Arecolin, Arecaidin, Guvacin und Arecain dar.

Zur Darstellung der an Gerbsäure gebundenen Alkaloide werden die grob gepulverten Areca-Nüsse mit verdünnter Schwefelsäure dreimal kalt ausgezogen und die abgepreßten, filtrierten Auszüge bis etwa zum Gewicht des angewandten Rohmaterials eingedampft. Die eingeengte Flüssigkeit wird filtriert, mit Schwefelsäure versetzt und mit Kaliumwismutjodid unter Vermeidung eines Überschusses des Fällungsmittels gefällt. Der ziegelrote Niederschlag wird nach zwei- bis dreimaligem Auswaschen mit Baryumkarbonat und Wasser zerlegt, die Lösung von dem ausgeschiedenen Wismutoxyjodid abfiltriert, bis zur Sirupkonsistenz eingedampft und sofort, nach Zusatz von Barythydrat im Überschuß, mit Äther ausgeschüttelt. Der Äther nimmt das Arecolin auf. Die zurückbleibende Flüssigkeit wird mit Wasser verdünnt, mit Schwefelsäure neutralisiert und abwechselnd mit soviel Silberkarbonat und Schwefelsäure versetzt, bis eine abfiltrierte Probe keine Jodreaktion mehr gibt. Die filtrierte Flüssigkeit wird schließlich durch Schwefelwasserstoff vom vorhandenen Silber, dann durch vorsichtige Ausfällung mit Ätzbaryt von Schwefelsäure befreit und bis nahezu zur Trockne verdampft. Durch wiederholtes Ausziehen des Rückstandes mit kaltem absolutem Alkohol wird das Cholin gelöst, während ein Gemenge von Arecain, Arecaidin und Guvacin ungelöst bleibt. Das trockene Basengemisch wird fein zerrieben, mit absolutem Methylalkohol übergossen

und mit trockenem Chlorwasserstoff gesättigt. Hierbei wird das Arecaidin in Arecolin verwandelt, das als leichtlösliches Salzsäuresalz in Lösung geht, während Arecain und Guvacin als Salzsäuresalze ungelöst bleiben. Durch Schütteln ihrer wässerigen Lösung mit Silberkarbonat werden die Basen freigemacht und durch Umkristallisieren aus verdünntem Weingeist getrennt und gereinigt, wobei Guvacin als das schwerer lösliche Alkaloid zuerst kristallisiert.

Arecolin, $C_8H_{13}NO_2$ (zu 0·07—0·1% in der Droge), bildet eine farb- und geruchlose, ölige Flüssigkeit von stark alkalischer Reaktion, die in Wasser, Alkohol, Äther und Chloroform leicht löslich ist. Es ist flüchtig, mit Wasserdampf destillierbar, der Siedepunkt liegt bei 209°. Die neutral reagierenden Salze sind leicht löslich, zum Teil zerfließlich, aber meist kristallisierbar.

Mit der wässerigen Lösung der Arecolinsalze erzeugt
Kaliumwismutjodid einen mikrokristallinischen, granatroten Niederschlag;
Phosphormolybdänsäure eine weiße Fällung;
Kaliumquecksilberjodid (wenn die Lösung nicht zu verdünnt) gelbe, ölige Tropfen, die nach einigen Tagen kristallinisch erstarren;
Jodlösung braune Tropfen;
Bromwasser eine gelbe Ausscheidung;
Pikrinsäure einen harzigen, später in Nadeln übergehenden Niederschlag;
Goldlösung ölige Tropfen, die auch nach längerer Zeit nicht erstarren;
Platinchlorid, Quecksilberchlorid, Gerbsäure } keine Fällung (die wässerige Lösung des freien Alkaloides wird dagegen durch Gerbsäure gefällt).

Von den Salzen findet das

Arecolinum hydrobromicum, $C_8H_{13}NO_2 . HBr$, Verwendung. Es kristallisiert aus der alkoholischen Lösung wasserfrei in weißen, langen, feinen Prismen, welche luftbeständig und nicht hygroskopisch sind. Schmelzp. 167—168°. Es wurde als Mittel zur Verengerung der Pupille empfohlen (Lavagna) und dient in der Tierheilkunde als speicheltreibendes Mittel, sowie als Abführmittel in Dosen von 0·03—0·06 *g* (subkutane Injektion) (Fröhner u. a.). In Gaben von 0·005 *g* wird es als wurmtreibendes Mittel für Erwachsene vorgeschlagen (C. A. Ewald, Bardet).

Da die übrigen Alkaloide der Areca-Nuß wirkungslos sind, so ist das Arecolin als der physiologisch wirksame Bestandteil der Droge anzusehen. Die Vergiftungserscheinungen, welche das Arecolin veranlaßt, sind denjenigen ähnlich, welche durch das Pelletierin, das Muskarin und das Pilocarpin hervorgerufen werden (Marmé). Als Gegenmittel gilt Atropin.

Durch Erhitzen mit Salzsäure auf 150° oder Kochen mit Jodwasserstoffsäure wird das Arecolin in Arecaidin und Chlor-, bezw. Jodmethyl gespalten. Kochen mit Kalilauge oder Barytwasser führt eine glatte, quantitativ verlaufende Zersetzung in Arecaidin und Methylalkohol herbei. Da umgekehrt durch Sättigung einer methylalkoholischen Arecaidinlösung mit Salzsäuregas Arecolin zurückgebildet wird, so muß das letztere als Methylester des Arecaidins betrachtet werden. Wird bei der Esterifikation der Methylalkohol durch Äthylalkohol ersetzt, so entsteht der Äthylester des Arecaidins, das Homarecolin, eine dem Arecolin ähnliche Base, welche ebenfalls giftig ist.

Arecaidin, $C_7H_{11}NO_2 + H_2O$, findet sich in geringer Menge in den Areca-Nüssen. Es bildet farblose, luftbeständige vier- und sechsseitige dicke Tafeln, die in Wasser und verdünntem Weingeist leicht, in absolutem Alkohol sehr schwer löslich und in Äther, Chloroform und Benzol unlöslich sind. Die verdünnte wässerige Lösung reagiert neutral, die konzentrierte sehr schwach sauer, durch Eisenchlorid wird sie schwach rötlich gefärbt. Bei 100° verliert das Arecaidin sein Kristallwasser und schmilzt unter Aufschäumen bei 223—224°.

Durch die Synthese des Arecaidins und damit auch des Arecolins hat Jahns die Konstitution dieser Alkaloide erschlossen. Durch Behandlung von nikotinsaurem Kalium mit Methyljodid entsteht das Jodmethylat des Nikotinsäuremethylesters, das durch Reduktion mit Zinn und Salzsäure unter gleichzeitiger Verseifung des Esters in ein Gemenge von Hexahydro-n-methylnikotinsäure und Tetrahydro-n-methylnikotinsäure übergeht. Die beiden Verbindungen können durch absoluten Alkohol getrennt werden. Die in absolutem Alkohol lösliche Tetrahydroverbindung ist identisch mit dem Arecaidin, während die Hexahydroverbindung, welche die n-Methylnikotin-

säure darstellt, mit dem durch Reduktion aus Arecaidin erhaltenen Dihydroarecaidin übereinstimmt. Es besitzt die Struktur

```
          H2
          |
          C
        /   \   /H
   H2 C       C<
      |       | \COOH
   H2 C       CH2
        \   /
          N
          |
          CH3
```

Dihydroarecaidin
(n-Methyl-β-Piperidinkarbonsäure)
(n-Methylnikotinsäure).

Die Konstitution des Arecaidins und des Arecolins läßt sich durch folgende Formeln ausdrücken:

```
        H2                          H2
        |                           |
        C                           C
      /   \   /H                  /   \   /H
  HC        C<               HC         C<
  ||        | \COOH          ||         | \COOCH3
  HC        CH2              HC         CH2
      \   /                       \   /
        N                           N
        |                           |
        CH3                         CH3
```

Arecaidin
(Tetrahydro-n-methylnikotinsäure)

Arecolin
Methylester der Tetrahydro-n-methylnikotinsäure

wobei aber der Ort der doppelten Bindung nicht festgestellt ist.

Guvacin, $C_6 H_9 NO_2$ (von Guvaca, altindische Bezeichnung der Arecapalme), scheint in einigen Handelssorten das Arecain zu vertreten. Es bildet kleine, farblose, glänzende, luftbeständige Kristalle, die in Wasser leicht, in verdünntem Weingeist etwas schwerer löslich, in absolutem Alkohol, Äther, Chloroform und Benzol unlöslich sind. Die wässerige Lösung reagiert neutral, durch Eisenchlorid wird sie tief rot gefärbt. Gegen 265° färbt sich Guvacin dunkel und schmilzt bei 271—272° unter Zersetzung. Mit Säuren bildet es schön kristallisierende Salze von saurer Reaktion, die in Wasser und in verdünntem Weingeist leicht löslich, in starkem Alkohol schwer löslich sind.

Arecain, $C_7 H_{11} NO_2 + H_2 O$, ist in der Droge zu ca. 0·1% enthalten. Es bildet farblose, luftbeständige Kristalle, die in Wasser und verdünntem Weingeist löslich, in absolutem Alkohol, Äther, Chloroform und Benzol unlöslich sind. Bei 100° verlieren sie ihr Kristallwasser und schmelzen unter Aufschäumen bei 213 bis 214°. Mit Säuren verbindet sich Arecain zu sauer reagierenden, kristallisierbaren Salzen. Die wässerige Lösung des Arecains reagiert neutral und wird durch eine Spur Eisenchlorid sehr schwach rötlich gefärbt.

Arecain ist wie Guvacin und Arecaidin physiologisch unwirksam.

Literatur: E. Jahns, Arch. d. Pharmazie, 1891. Berl. Ber., 21, 23, 24, 25. — Pictet-Wolffenstein, Die Pflanzenalkaloide, 1900. — Brühl-Hjelt-Aschan, Die Pflanzenalkaloide, 1900. — Guareschi-Kunz-Krause, Einführung in das Studium der Alkaloide, 1896. — Merck, Jahresberichte.

Oesterle.

Arechavaleta, spanische Schwefeltherme von 22°.

Aregos, spanische Schwefelthermen von 44—57°.

Arenaria, Gattung der Caryophyllaceae, fast über die ganze Erde verbreitet. Kräuter oder Halbsträucher mit weißen oder roten, 5zähligen Blüten, 10 Staubblättern und 2—4, selten 5 Fruchtblättern; Frucht eine mit Zähnen sich öffnende Kapsel.

A. rubra L., ein indifferent riechendes und schmeckendes Pflänzchen, wird in Algier, auf Sizilien und Malta als Tee gegen Blasenleiden gebraucht.

Arenga, Gattung der Palmen.

A. saccharifera LABILL., Sagwire- oder Gamuti-Palme, ein hoher Baum im östlichen Indien, wird von den Malayen angepflanzt; die jungen Blätter werden als Gemüse genossen, die Blattscheiden liefern Fasern, die abgeschnittenen Kolben Palmwein. Der eingekochte Saft liefert eine auch in den Handel kommende Zuckersorte. v. DALLA TORRE.

Aresch. = JOHANN ERHART ARESCHOUG, geb. 16. September 1811, war Professor der Botanik in Upsala, ein namhafter Algologe. R. MÜLLER.

Areschoug, FRIEDRICH WILHELM CHRISTIAN, geb. 1830, Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens in Lund. R. MÜLLER.

Argandbrenner (auch „Brenner mit doppeltem Luftzug" genannt) sind Vorrichtungen mit hohlem zylindrischen Flammenkörper, zu welchem die Luft an der Außen- und Innenseite zugeführt wird. Es entsteht hierdurch eine gleichmäßige Verbrennung des Materials bei bedeutender Hitze und demgemäß großer Leuchtkraft. Dieselben wurden im Jahre 1783 von dem Genfer AMI ARGAND konstruiert; als wesentliche Verbesserung fügte dieser später dem Brenner einen Schornstein in Gestalt des „Zylinders" bei, wodurch der Luftzug bedeutend verstärkt wurde. Um die zugeführte Luft auf das nötige Maß zu beschränken und besser auf den Verbrennungsherd zu richten, gab LANGE dem Zylinder eine Einschnürung, die sogenannte „Schulter". Noch besser wurde dies erreicht, indem man bei ausgebauchtem Zylinder in einiger Entfernung mitten über dem Brenner an einem Drahte eine kleine horizontale Metallscheibe anbrachte — die sogenannte Brennscheibe (Liverpol-Lampen). Bei ersterer Einrichtung wird die der Außenseite, bei letzterer die der Innenseite des Flammenzylinders zugeführte Luft gebrochen und der Verbrennungsstelle zugeführt.

Fig. 10.

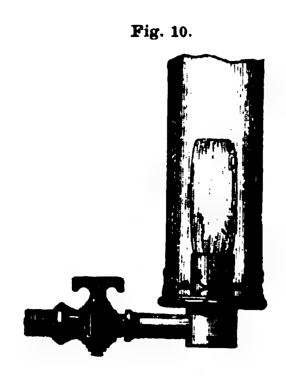
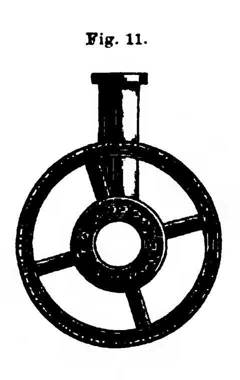


Fig. 11.



Bei den Argand-Gasbrennern gelangt das Gas in einen hohlen Ring, welcher an seinem obereren Rande 24—40 Löcher — Ausströmungsöffnungen für das Gas — besitzt (Fig. 11). Die einzelnen Flämmchen vereinigen sich zu einem Flammenzylinder. Die Länge des Glaszylinders darf nicht größer sein, als für einen gewissen Gasverbrauch notwendig ist, da sonst die Lichtstärke beeinträchtigt wird, weil der Zylinder als Schornstein wirkt. Sind die Löcher des Argandbrenners durch einen Schnitt zu einer kreisförmigen Linie verbunden, so nennt man den Brenner Dumasbrenner.

Auch die als „Berzeliuslampe" bekannte Spirituslampe mit doppeltem Luftzug gehört in die Kategorie der Argandbrenner. FENDLER.

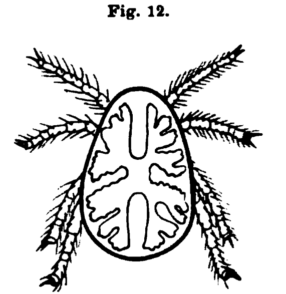
Argania, Gattung der Sapotaceae mit einer Art:

A. Sideroxylon ROEM. et SCHULT. (Sideroxylon spinosum L.), in Marokko einheimisch, ein Baum, dessen Beerenfrüchte 4—2 dickschalige, untereinander verwachsene Samen mit Endosperm besitzen. Er liefert „Eisenholz" sowie Öl aus den Samen, „grains d'Argans". Diese enthalten das Alkaloid Arganin (COTTON 1888). v. DALLA TORRE.

Argas, Gattung der Milben. Das den Rücken bedeckende Schild ist am Rande aufgebogen.

A. reflexus (FABRICIUS), Saumzecke (Fig. 12), lebt in Taubenställen, Taubenblut saugend, geht aber auch auf Menschen über. L. BÖHMIG.

Fig. 12.



(Nach M. BRAUN.)

Argemone, Gattung der Papaveraceae. Borstige Kräuter mit gelbem Milchsafte, im tropischen Amerika verbreitet.

A. mexicana L., Stachelmohn, Prickly Poppy, ist eine in Westindien und Mexiko heimische, in die Tropen der alten Welt verschleppte, gelbblütige Pflanze. In der Heimat verwendet man das frische Kraut als Diaphoretikum, die ölreichen Samen als Purgans.

Argentaminum, Argentamin, Äthylendiamin-Silberlösung. Eine Lösung von 8% Silberphosphat PO_4Ag_3 in einer 50%igen wässerigen Lösung von Äthylendiamin $\begin{matrix} CH_2NH_2 \\ | \\ CH_2NH_2 \end{matrix}$. Farblose, alkalisch reagierende Flüssigkeit von 1·077—1·081 sp. G., die weder mit eiweißhaltigen noch kochsalzhaltigen Flüssigkeiten einen Niederschlag gibt. Nur Salzsäure scheidet AgCl ab und Kaliumchromat nach Zusatz von Salpetersäure Silberchromat.

Prüfung auf Silbergehalt: 1 *ccm* Argentamin, 5 *ccm* Salpetersäure mit Wasser auf 100 *ccm* verdünnt, werden nach Zusatz von 20 Tropfen Ferridammoniumsulfatlösung mit $\frac{n}{10}$ Ammoniumrhodanidlösung bis zur bleibenden Rötung titriert. Hierzu sind ca. 6 *ccm* Ammoniumrhodanidlösung erforderlich.

Anwendung: An Stelle von Silbernitrat oder Quecksilberchlorid zu Injektionen 1:10.000—4000 bei Gonorrhoe.

Aufbewahrung: Vorsichtig und vor Licht geschützt. JUNGCLAUSSEN.

Argentan, eine Legierung aus 50—66 T. Kupfer, 19—31 T. Zink, 13 bis 18 T. Nickel. Wird auch als Neusilber, Pakfong, Weißkupfer bezeichnet. — S. Neusilber. TH.

Argentières, Natronkarbonatquelle im franz. Dep. Allier.

Argentit, Silberglanz, Silberglaserz, in der Natur vorkommende Schwefelverbindung des Silbers. (S. Argentum sulfuratum Ag_2S.) JUNGCLAUSSEN.

Argentobismutit, Silberwismutglanz, Mathildit ist natürlich vorkommendes Silbersulfobismutit, BiS_2Ag. BECKSTROEM.

Argentolum, Argentol, oxychinolinsulfonsaures Silber,

$$C_9H_5N(OH)SO_3Ag.$$

Gelbliches, fast geruchloses Pulver, in Wasser, Weingeist und Äther sehr schwer, in heißem Wasser etwas leichter löslich. Es enthält 31·7% Silber und findet als Antiseptikum Anwendung an Stelle von Silbernitrat, dem es überlegen sein soll.

Aufbewahrung: Vorsichtig und vor Licht geschützt. JUNGCLAUSSEN.

Argentopyrit, Silberkies, ist ein im rhombischen System kristallisierendes Mineral der Zusammensetzung Fe_3S_5Ag. BECKSTROEM.

Argentorat ist ein Blitzpulver, bestehend aus einem Gemenge von Aluminiumpulver und Kaliumperchlorat (ClO_4K). JUNGCLAUSSEN.

Argentum, Silber. Ag = 107·93, griechisch ἄργυρος von ἀργός, das weißstrahlende. Davon das lateinische Argentum. (Auch die alchemistische Bezeichnung: Luna oder Diana und das Symbol ☽ dürfte auf den weißen Glanz des Silbers hinweisen.) — (Brit., Gall., Graec., Hisp., Ital., Rom.)

Vorkommen: Gediegen jedenfalls in früheren Zeiten in großen Mengen in den von den alten Kulturvölkern bewohnten Ländern am Mittelmeer, da es zu den am frühesten bekannten Metallen gehört. Zur Jetztzeit findet es sich gediegen in den Mittelmeerländern in irgendwie beträchtlichen Mengen nur noch in Spanien, woher auch die reichen Silberschätze der Römer, soweit dieselben nicht Kriegsbeute waren, stammten, außerdem in Afrika am französischen Kongo, in Böhmen, England, Frankreich, Harz, Mexiko, Nordamerika, Norwegen, Schweden, Ungarn und Ural. Das gediegene Silber ist aber meist nicht ganz reines Silber, sondern es kommen wechselnde Mengen von Gold, Quecksilber, Antimon, Arsen und Eisen in demselben vor. Das Silber findet sich ferner als Amalgam mit Quecksilber mit 35—86% Silber. In Verbindung mit den Halogenen kommt es vor kristallisiert oder derb als Hornsilber $AgCl$ (Harz, Freiberg, Chile, Mexiko, Peru), als Bromsilber $AgBr$ (Chile und Mexiko), ferner als Embolit (Doppelverbindung von Chlor und Bromsilber), sehr selten als Jodsilber. In Verbindung mit den Elementen der Schwefelgruppe kommt es vor als: Ag_2S Silberglanz, ein Teil des Silbers oft durch Kupfer ersetzt, $AgCuS$ Silberkupferglanz, Ag_2Se Selensilber, Ag_2Te Petzit, mit S und Se neben freiem Silber als Aguilarit, ferner als Doppelsalze $Ag_2Se + MoSe_3$ Silberphyllinglanz und $Ag_2Te + Au_2Te_3$ Schrifterz. In Verbindung mit S und mit Arsen und Antimon sowie mit deren Sulfiden findet es sich als Ag_3As Arsensilber, Ag_3Sb Antimonsilber, SbS_4Ag_5 Schwarzgültigerz; als Rotgültigerz, u. zw. als lichtes AsS_3Ag_3 und dunkles SbS_3Ag_3 (doch können sich hierin Antimon und Arsen gegenseitig vertreten, je mehr Antimon vorhanden ist, desto dunkler ist das Erz). Mit den Sulfiden des Kupfers und des Eisens bildet es $Ag_2S . Cu_2S$ Stromeyerit, $Ag_2S . 2 Fe_2S_3$ Sternbergit. Polybasit ist ein Antimonschwefelsilber, in welchem das Silber zum Teil durch Cu, Fe und Zn und das Antimon zum Teil durch Arsen ersetzt ist. Bleiglanz PbS enthält fast stets Ag_2S und wird, wenn der Silbergehalt nicht allzu gering ist, auf Silber verarbeitet. Silber kommt ferner in sehr geringen Mengen vor im Meerwasser (als $AgCl$ aus dem Silber untergegangener, mit Silber beladener Schiffe, da Silberchlorid in Natriumchloridlösung etwas löslich ist) und somit auch in der Asche von Seepflanzen und der aus Seesalz bereiteten Soda. Die Kupferbeschläge der ehemaligen hölzernen Seeschiffe zeigten mit der Zeit Silberbelag. Ferner findet sich Silber in den Aschen einiger Vulkane. Durch Spektralanalyse ist es in der Sonnenatmosphäre nachgewiesen.

Für die Gewinnung des Silbers kommen 3 Methoden in Betracht: 1. Die Darstellung aus silberhaltigem Blei. 2. Die Lösung in Quecksilber und Zerlegung des Amalgams. 3. Die Extraktion aus den vorbereiteten Erzen auf nassem Wege. Das auf die eine oder die andere Weise gewonnene Silber ist jedoch noch nicht genügend rein und muß noch fein gebrannt werden. Eine genauere Beschreibung der verschiedenen Methoden der metallurgischen Gewinnung des Silbers und der Scheidung des Goldes vom Silber durch den Affinierungsprozeß findet sich unter „Silber". Dagegen sollen an dieser Stelle die hauptsächlichsten Methoden, die für die Darstellung chemisch reinen Silbers aus altem Werksilber oder sonstigen silberhaltigen Abfällen in Betracht kommen, aufgeführt werden.

Darstellung chemisch reinen Silbers aus Werksilber: Die silbernen Gegenstände werden, um sie von anhaftenden Unreinlichkeiten, Fett u. s. w. zu befreien, mit verdünnter Natronlauge gekocht, mit Wasser abgespült, mit einem wollenen Lappen abgerieben und dann in $3^1/_2$ T. Salpetersäure (D. A. IV) unter

Anwendung von Wärme gelöst. Es lösen sich als Nitrate Silber und Kupfer (Blei und Wismut), geringe Spuren Gold und Platin (aus älterem Silber) bleiben als Metalle, Antimon und Zinn als Oxyde ungelöst zurück. Die heiße Lösung wird mit einem gleichen Teil destillierten Wassers verdünnt, filtriert und in der Wärme mit Salzsäure im Überschuß versetzt. In Lösung bleiben die Chloride von Cu (Pb und Bi), hingegen Silberchlorid ausgeschieden wird. Man läßt letzteres absetzen, gießt die kupferhaltige Flüssigkeit möglichst vollständig ab und wäscht das Silberchlorid durch mehrmaliges Aufgießen von heißem Wasser, Absetzenlassen und Abgießen aus. Dann wird das vom Waschwasser durch möglichst vollständiges Abgießen desselben befreite Silberchlorid mit Königswasser erwärmt, wiederholt mit verdünnter Salzsäure ausgekocht und schließlich auf einem Filter gesammel und mit destilliertem Wasser so lange ausgewaschen, bis das ablaufende Waschwasser neutral reagiert. Das so erhaltene reine Silberchlorid läßt sich nach 2 Methoden zu metallischem Silber reduzieren.

1. Das reine Silberchlorid wird in feuchtem Zustande in einem Becherglase mit verdünnter Salzsäure zu einem dünnen Brei angerührt und dann werden je nach der Menge des Silberchlorids eine oder mehrere Stangen reinen Zinks hineingestellt. Die Reduktion beginnt in der Nähe der Zinkstäbe und schreitet durch die ganze Masse des Silberchlorids fort. Hat die ganze Masse eine gleichmäßig grauschwarze Farbe angenommen (durch Umrühren mit einer Zinkstange zu konstatieren), so kann man annehmen, daß die Reduktion beendigt ist, doch empfiehlt es sich dann, den Prozeß noch eine Zeit lang weiter gehen zu lassen, um sicher zu gehen, daß auch die letzten Spuren Silberchlorids reduziert sind. Nach Herausnahme der Zinkstangen wird das Silberpulver einige Male mit Wasser ausgewaschen, mehrmals mit verdünnter Salzsäure erwärmt und schließlich so lange mit Wasser ausgewaschen, bis das Waschwasser mit Silbernitrat keine Chlorreaktion mehr gibt.

2. Das Silberchlorid wird noch feucht in einer Porzellanschale mit der fünffachen Menge einer Natriumkarbonatlösung (1 : 3) übergossen, mit 1 T. Traubenzucker versetzt und einige Zeit gekocht. Das Silber wird hierdurch als grauschwarzes feines Pulver abgeschieden, das durch Auswaschen mit kochendem Wasser gereinigt werden kann.

Das auf die eine oder andere Weise gewonnene feuchte Silberpulver wird dann getrocknet und kann als solches aufbewahrt werden oder es wird in einem nicht glasierten Tiegel aus echtem Porzellan oder in einem Schamottetiegel unter Zusatz von etwas entwässertem Borax (5%) und wenig Natriumnitrat (0·5%) zusammengeschmolzen. Ist die Schmelze erkaltet, so wird der Tiegel zerschlagen und der Silberregulus herausgenommen.

Darstellung von chemisch reinem Silber aus Silberrückständen: 1. Aus Chlorsilber, auch Rhodansilberrückständen von Analysen aus dem Laboratorium, die man in einem mit Salzsäure beschickten Hafen gesammelt hat. Nach Abgießen der überstehenden sauren Flüssigkeit wird das Silberchlorid und -rhodanid mit Königswasser gekocht, um alles Silber in das Chlorid überzuführen und letzteres in der oben angegebenen Weise gereinigt und reduziert. 2. Aus einem Gemisch von Silberchlorid, -bromid und -jodid. Das Halogensilber wird ausgewaschen, getrocknet, mit Kaliumcyanid geschmolzen und geglüht, bis das gebildete Silbercyanid vollständig zu metallischem Silber reduziert ist. 3. Aus photographischem Papier und anderen silberhaltigen organischen Gebilden. Dieselben werden mit Kaliumnitratlösung getränkt, getrocknet und in einen glühenden Tiegel eingetragen. Der Glührückstand wird mit Salpetersäure ausgezogen, aus der Silbernitratlösung mittels Salzsäure Silberchlorid gefällt und dieses, wie oben angegeben, weiter behandelt.

Eigenschaften. Natürliches und künstlich dargestelltes Silber kristallisiert regulär, doch tritt das natürliche meist nicht kristallisiert, sondern in unregelmäßig verzweigten moosartigen Gebilden, selten kompakt auf. In kompaktem Zustande ist Silber ein weißglänzendes, sehr polierfähiges Metall, das einen hellen Klang hat und schweißbar ist. Das aus Lösungen durch Metalle oder Metallsalze abgeschiedene

Silber ist grauschwarz, pulverig körnig, bisweilen kristallinisch, das aus Lösungen durch organische Substanzen (Aldehyde) abgeschiedene Silber ist pulverig, bildet jedoch unter Umständen einen glänzenden Spiegel. Das beim Glühen organischer Silbersalze verbleibende Silber bildet zum Teil einen glänzenden Spiegel, zum Teil aber ein weißes Pulver.

Reines Silber ist sehr weich und dehnbar; es läßt sich deshalb zu dünnen Blättchen — Blattsilber (s. Argent. foliatum) — auswalzen. In sehr dünner Schicht läßt es das Licht mit bläulichgrüner bis violetter, in etwas dickerer Schicht mit gelber bis gelbbrauner Farbe durch. Das spezifische Gewicht des Silbers schwankt zwischen 10·42—10·575, je nachdem es geschmolzen, gehämmert, destilliert oder geprägt ist. Bei etwas über 1000° schmilzt das Silber, geht bei starker Weißglut in Dampf von hellblauer Farbe über und fängt langsam an zu destillieren. Luft, Sauerstoff und Wasser wirken weder bei gewöhnlicher Temperatur noch in der Hitze auf Silber ein, doch überzieht letzteres sich in ozonhaltiger Luft mit einer Schicht von Superoxyd. In geschmolzenem Zustande absorbiert Silber Sauerstoff, gibt ihn aber im Augenblick des Erstarrens größtenteils wieder ab, wobei unter eigentümlichem Geräusch Silberteilchen verspritzt werden — Spratzen des Silbers —. Dieses Spratzen tritt nicht ein, wenn das Silber unter einer Decke von Kohlenpulver geschmolzen wird oder wenn das Silber größere Mengen Kupfer enthält. Das Anlaufen des Silbers in unreiner Luft wird von einigen Chemikern dem Schwefelwasserstoff, von anderen dem gleichzeitigen Einwirken von Schwefligsäureanhydrid und Ruß zugeschrieben. Die leichte Bildung von Schwefelsilber wird ferner gekennzeichnet durch das allgemein bekannte Anlaufen silberner Teelöffel, mit denen Eier gegessen worden sind. Von Salzsäure, selbst von heißer konzentrierter, wird Silber kaum angegriffen, dagegen löst es sich in konzentrierter Jodwasserstoffsäure unter stürmischer Wasserstoffentwicklung zu AgJ + HJ, das sich aus der Lösung in glänzenden Kristallblättern ausscheidet.

Verdünnte Schwefelsäure löst bei gewöhnlicher Temperatur von fein verteiltem Silber Spuren. Konzentrierte Schwefelsäure löst Silber in der Wärme unter Entwicklung von Schwefligsäureanhydrid zu Silbersulfat SO_4Ag. Verdünnte Salpetersäure wirkt schon bei gewöhnlicher Temperatur auf Silber unter Entwicklung rotbrauner Dämpfe und Bildung von Silbernitrat NO_3Ag. Fein verteiltes Silber löst sich unter Luftzutritt in starker Ammoniakflüssigkeit wie Kupfer. Chlor und Brom wirken auf Silber nur sehr allmählich ein, mit Jod verbindet sich letzteres bei höherer Temperatur. Schmelzendes Kaliumhydroxyd entzieht einem Silbertiegel bei Luftzutritt wägbare Mengen Silber, hingegen schmelzendes Natriumhydroxyd fast ohne Einwirkung ist. In einer wässerigen Chromsäurelösung (1 : 10) bedeckt sich Silber mit einem Überzug von dunkelrotem Silberchromat. Diese Eigenschaft kann Anwendung finden zur Untersuchung, ob echtes oder unechtes Silber oder echte oder unechte Versilberung vorliegt.

Silber tritt in seinen Verbindungen als einwertiges Element auf. Seine Salze sind teils farblos, teils gefärbt. Die in Wasser löslichen Silbersalze reagieren neutral, haben einen widerlich metallischen Geschmack und sind giftig. Die Verbindungen des Silbers mit Cl, Br, J, CN und CNS sind in Wasser und verdünnten Säuren unlöslich, leicht löslich in Kaliumcyanid und Natriumthiosulfatlösung, einige von ihnen sind auch löslich in Ammoniak. Eine konzentrierte heiße Lösung von Silbernitrat löst etwas AgCl, leichter AgBr und noch leichter AgJ und AgCN. Die übrigen in Wasser unlöslichen Silbersalze werden meist von Salpetersäure gelöst. Zu bemerken ist jedoch, daß neutrales Silberorthophosphat, das in Salpetersäure leicht löslich ist, sich doch nach folgender Gleichung bildet:

$$3\,NO_3Ag + PO_4HNa_2 = PO_4Ag_3 + 2\,NO_3Na + NO_3H.$$

Einige Silbersalze werden durch Licht zersetzt, fast alle zersetzen sich in Berührung mit organischen Substanzen unter Abscheidung von metallischem Silber.

Nachweis und Bestimmung des Silbers.

Die Silberverbindungen geben mit wasserfreiem Natriumkarbonat gemengt auf Kohle mit der Lötrohrflamme erhitzt ohne Beschlag ein glänzend weißes Metallkorn, das beim Benetzen mit erwärmter Chromsäurelösung (1 : 10) sich rot färbt. Aus den löslichen Silberverbindungen scheiden Schwefelwasserstoff und Schwefelammonium in saurer und alkalischer Lösung schwarzes Schwefelsilber Ag_2S ab, das in verdünnten Säuren und Schwefelalkalien unlöslich ist, sich dagegen in kochender Salpetersäure zu NO_3Ag löst. Kalium- und Natriumhydroxyd fällen aus Silbersalzlösungen braunes, beim Erhitzen schwarz werdendes Silberoxyd Ag_2O. Ammoniak erzeugt in neutralen Silbersalzlösungen anfänglich einen Niederschlag, der sich aber im Überschuß von Ammoniak wieder löst. Kalium-, Natrium- und Ammoniumkarbonat scheiden gelbes Silberkarbonat aus, das sich jedoch im Überschuß von Ammoniumkarbonat wieder löst. In neutraler Silbersalzlösung erzeugt Natriumphosphat einen gelben, Kaliumchromat einen roten, Alkaliarsenat einen rotbraunen, Alkaliarsenit einen gelben Niederschlag. Diese Niederschläge lösen sich jedoch in Salpetersäure sowie in Ammoniak wieder auf. In sauren und neutralen Lösungen erzeugen Salzsäure und lösliche Chloride einen weißen, Bromwasserstoffsäure und lösliche Bromide einen gelblichweißen, Jodwasserstoffsäure und lösliche Jodide einen blaßgelben Niederschlag. Von diesen Niederschlägen färbt sich $AgCl$ am Licht allmählich violett bis schwarz, $AgBr$ schnell violett bis schwarz, hingegen Jodsilber nur langsam verändert wird. $AgCl$ ist leicht löslich in gewöhnlicher Ammoniakflüssigkeit, $AgBr$ schwer, AgJ unlöslich. Aus der Auflösung in Ammoniak wird $AgCl$ durch überschüssige Salpetersäure wieder abgeschieden. $AgCl$ löst sich auch leicht in Kaliumcyanid, $AgBr$ und AgJ erst nach dem Auswaschen. $AgCl$, $AgBr$ und AgJ lösen sich nach dem Auswaschen auch in Natriumthiosulfat, $AgCl$ auch in einer konzentrierten Lösung von Merkurinitrat. Auch in heißer Natrium- und Ammoniumchloridlösung ist $AgCl$ löslich. Aus seinen Lösungen wird Silber metallisch abgeschieden durch: Kupfer, Quecksilber, Zink, Kadmium, Magnesium, Eisen, Mangan, Antimon, Wismut und Zinn, ferner durch Arsen, Phosphor, phosphorige Säure, Schwefligsäure-Anhydrid, Ferrosulfat u. a. In neutraler oder besser noch in alkalischer Lösung wird Silber durch manche organische Verbindungen, die außer Ameisensäure, Weinsäure u. a. meist zu der Klasse der Aldehyde oder aldehydähnlichen Körper gehören, ausgeschieden. Bei genügender Verdünnung scheidet es sich dann öfters als spiegelblanker Belag — Silberspiegel — auf den Wänden des Gefäßes aus.

Bei Gegenwart organischer Substanzen weist man Silber nach, indem man die zu untersuchende Substanz zunächst einäschert, den Rückstand mit Königswasser kocht, zur Trockene verdampft und den Rückstand mit Ammoniumkarbonatlösung behandelt, wodurch das gebildete $AgCl$ in Lösung geht und abfiltriert werden kann. Aus dem Filtrat fällt man das $AgCl$ mit Salpetersäure im Überschuß wieder aus und stellt die Identitätsreaktionen mit demselben an.

Silberflecke erkennt man daran, daß ihre schwarze Farbe beim Behandeln mit Chromsäurelösung in Rot übergeht und das gebildete Silberchromat sich in Ammoniak löst. Auch in Kaliumcyanidlösung sind Silberflecke bei Zutritt von Luft löslich.

Quantitativ wird das Silber bestimmt:

1. Maßanalytisch: Siehe unter Ammonium rhodanatum.

2. Gewichtsanalytisch:

a) Als metallisches Silber. Hauptsächlich zur Bestimmung des Silbergehaltes organischer Salze durch einfaches Glühen einer abgewogenen Menge des betreffenden Salzes im Porzellantiegel, wobei das Silbersalz erst zu Karbonat verbrennt und letzteres bei stärkerer Hitze unter Abgabe von CO_2 und O metallisches Silber hinterläßt.

b) Als Chlorsilber. Aus schwach salpetersaurer Lösung, die man während der ganzen Operation auf ca. 60—70° erwärmt hält, fällt man das Silber durch

allmähliches Zusetzen von Salzsäure. Ist ein Quecksilberoxydulsalz vorhanden, so muß dieses zuvor in Oxydsalz, Merkurinitrat, übergeführt werden. Damit dieses aber nicht Silberchlorid auflöst, muß Natriumacetat hinzugesetzt werden, das die Auflösung des Silberchlorids verhindert, zugleich aber auch bei Gegenwart von Blei das gebildete Bleichlorid in Lösung hält. Das Silberchlorid muß bei Abschluß direkten Lichtes in der Weise gefällt werden, daß man nach Zusatz einiger Tropfen Salzsäure mit einem Glasstabe umrührt, bis sich das käsig abgeschiedene Silberchlorid zusammenballt und zu Boden setzt. Ist die überstehende Flüssigkeit klar geworden, wird eine weitere Menge Salzsäure hinzugefügt und wie angegeben verfahren, bis ein Niederschlag nicht mehr entsteht und nur ein geringer Überschuß von Salzsäure vorhanden ist. Dann wird bei Seite gestellt und nach dem völligen Absetzen durch ein genäßtes, am Trichter festanliegendes Filter von bekanntem Aschengehalt filtriert. Das auf dem Filter gesammelte Silberchlorid wird mit destilliertem Wasser so lange ausgewaschen, bis das Waschwasser mit Silbernitratlösung keine Chlorreaktion mehr gibt. Hierauf wird der Trichter mit dem Filter und dem Filterinhalt, indem er mit einem Stück angefeuchteten Filtrierpapiers bedeckt worden ist, in den Trockenschrank gebracht und darin so lange gelassen, bis Filter und Filterinhalt völlig trocken sind. Dann nimmt man einen zuvor gewogenen Porzellantiegel, bringt in ihn das Silberchlorid durch Reiben des Filters zwischen den Fingern möglichst vollständig hinein, verbrennt über ihm das Filter in einer Platinspirale, so daß die Asche in den Tiegel hineinfallen kann, und gibt einige Tropfen Salpetersäure und ebenso viel Salzsäure zu. Den Tiegel setzt man ins Wasserbad, erwärmt anfänglich vorsichtig, damit etwa reduziertes Silberchlorid wieder vollständig in Silberchlorid übergeführt wird, und verjagt darauf die überschüssige Säure vollständig. Schließlich wird der Tiegel auf einer nicht zu großen Flamme so lange erhitzt, bis das Silberchlorid eben zu schmelzen beginnt, und nach dem Erkalten im Exsikkator gewogen. Das Verhältnis des Silberchlorids zum Silber ist: 143·39 : 107·93. Liegen Silberverbindungen vor, die in Salpetersäure unlöslich sind, wie Silberbromid oder Silberjodid, so kann jede, wenn sie für sich allein vorhanden ist, als solche gewogen werden. Etwa reduziertes Silberbromid muß natürlich mit Bromwasserstoffsäure oder Bromwasser, Silberjodid mit Jodwasserstoffsäure oder Jodwasser unter Zusatz von Salpetersäure wieder vollständig in Bromid bezw. Jodid überführt werden. Ferner darf das Silberjodid nicht zu stark geglüht werden.

Liegt ein Gemenge von $AgCl$, $AgBr$ und AgJ oder von zweien derselben vor, so ist es durch Erhitzen in einem trockenen Chlorstrom völlig in $AgCl$ überzuführen.

Anwendung. Das sogenannte Feinsilber, das gewöhnlich in Barren in den Handel kommt und 99·9% reines Silber enthält, sowie das im Laboratorium dargestellte reine Silber findet Verwendung zur Darstellung von Silberpräparaten für chemische oder pharmazeutische und photographische Zwecke. Ferner wird aus ihm Blattsilber gewalzt und Tiegel, Schalen und Kessel aus ihm zur Verwendung bei der Analyse und in der chemischen Großindustrie hergestellt. Wegen seiner Weichheit eignet sich das reine Silber nicht zur Herstellung von Münzen, Gebrauchs- und Schmuckgegenständen. Es wird deshalb für diese Zwecke gewöhnlich mit Kupfer legiert, wodurch es härter, zäher, heller, klingend und leichter schmelzbar und somit leichter gießbar wird. Silber läßt sich in allen Verhältnissen mit Kupfer legieren, doch behält es die Silberfarbe nur bei einem Zusatz bis zu 12·5% Kupfer. Der Gehalt des Silbers wurde früher nach „Lötigkeit“ angegeben. Eine Mark Feinsilber war = 16 Lot. Gewöhnlich wurde 12lötiges Silber verarbeitet, d. h. ein solches, das in 16 Lot 12 Lot oder 75% Silber enthielt. Jetzt wird der Feingehalt einer Silberlegierung nur noch nach der in 1000 Teilen der Legierung enthaltenen Menge Feinsilber angegeben. Es dürfen Silberwaren von jedem Feingehalt angefertigt werden. Gestempelt — mit der abnehmenden Mondsichel und in dieser die Reichskrone (Fig. 13), der Feingehaltsangabe und der Firma oder der eingetragenen Schutzmarke der letzteren — dürfen

Fig. 13.

Gebrauchsgegenstände (Uhrgehäuse, Löffel u. s. w) nur werden, wenn sie einen Feingehalt von 800 und darüber haben, hingegen Schmucksachen von jedem Feingehalt gestempelt werden. Ähnliche Bestimmungen gelten in Österreich, England und Frankreich.

Der Feingehalt der Silbermünzen ist in den verschiedenen Staaten verschieden. Die deutschen Reichssilbermünzen, die größeren Silbermünzen Österreichs und der Länder der lateinischen Münzkonvention haben einen Feingehalt von 900. Die kleineren Silbermünzen der letztgenannten Länder mit Ausnahme der des Deutschen Reiches haben einen geringeren Feingehalt. Der Feingehalt der englischen Silbermünzen beträgt 925. Ältere Silbertaler sind silberreicher als die neueren und enthalten außerdem etwas Gold und Platin. Die jetzigen Reichssilbermünzen sind frei von Gold und Platin, enthalten aber neben Kupfer noch geringe Mengen Wismut.

Um dem verarbeiteten Silber einen stärkeren Glanz zu verleihen, wird es bis zur Rotglut erhitzt, wobei sich das Kupfer oberflächlich oxydiert und dann leicht durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure entfernt werden kann. Auf diese Weise bildet sich auf der Oberfläche der Gegenstände eine dünne Schicht von Feinsilber, die beim Polieren sehr starken Glanz annimmt. Oxydiertes oder Altsilber hat einen dünnen Überzug von Silbersulfid, der durch Bestreichen des Silbers mit einer schwachen Kaliumsulfidlösung anfänglich von brauner und später sehr schön schwarzvioletter Farbe erzielt wird. Der Kaufpreis des Silbers unterliegt beträchtlichen Schwankungen, ist aber jedenfalls gegen den Preis bis zur Mitte des vorigen Jahrhunderts bedeutend gesunken und fällt seit ungefähr zwei Jahren wieder stetig. Die Ursache hierfür liegt in dem durch die Goldwährung hervorgerufenen Überfluß an Silber, der durch die fortwährende starke Silberproduktion noch vermehrt wird, hingegen die Goldproduktion der Nachfrage nicht genügt. Hieraus ergibt sich, daß, wenn man Silberpräparate in größeren Mengen herstellen will, man nur Feinsilber in Barren oder außer Gebrauch gesetztes Werksilber, niemals aber Silbermünzen dazu verwenden soll, weil die Silbermünzen nur noch Scheidemünzen sind und in ihrem wirklichen Silberwert weit unter dem nominellen Münzwert bleiben. — Über Versilberung s. d.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum aceticum, Silberacetat, essigsaures Silber, CH_3COOAg.

Darstellung: Durch Fällen einer Lösung von 17 T. Silbernitrat in 50 T. Wasser mit einer Lösung von 14 T. Natriumacetat in 50 T. Wasser. Der Niederschlag wird gesammelt, mit wenig Wasser ausgewaschen und aus mit Essigsäure schwach angesäuertem heißen Wasser umkristallisiert.

Eigenschaften: Weiße, lichtempfindliche, in kaltem Wasser schwer (1:108), in heißem Wasser leicht lösliche Kristalle. Beim Glühen hinterlassen sie glänzend weißes metallisches Silber.

Aufbewahrung: Vorsichtig und vor Licht geschützt.

Anwendung: In 1%iger wässeriger Lösung statt Argent. nitricum.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum arsenicicum, Silberarsenat, arsensaures Silber, AsO_4Ag_3, entsteht als rotbrauner Niederschlag beim Fällen einer Silbernitratlösung mit neutralem Natriumarsenat. Mit sauren Arsenaten oder Arsensäure entsteht ein gleicher Niederschlag, doch wird das Silber wegen der hierbei gleichzeitig frei werdenden Salpetersäure, die AsO_4Ag_3 löst, nicht quantitativ gefällt. AsO_4Ag_3, das auch in Ammoniak löslich ist, findet wohl nur Anwendung, um aus Chininhydrochlorid Chininarsenat darzustellen.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum arsenicosum, Silberarsenit, arsenigsaures Silber, AsO_3Ag_3, wird erhalten durch Versetzen einer konzentrierten Lösung von Silbernitrat mit einer



heißen Lösung von Arsenigsäureanhydrid und vorsichtigem Zusatz von Ammoniak. Die direkt mit Alkaliarseniten in Silbernitratlösungen erhaltenen Niederschläge enthalten neben Silberarsenit freie arsenige Säure.

Eigenschaften: Gelbes, lichtempfindliches, in Wasser und Weingeist unlösliches, in Essigsäure, Salpetersäure und Ammoniak lösliches Pulver.

Aufbewahrung: Sehr vorsichtig und vor Licht geschützt.

Anwendung: Als Alterans und Antiseptikum in Dosen von 0·0006—0·001.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum benzoicum, Silberbenzoat, benzoësaures Silber, C_6H_5COOAg, wird erhalten durch Fällen einer Silbernitratlösung mit Natriumbenzoatlösung und Auswaschen des Niederschlages.

Eigenschaften: Weißes, lichtempfindliches, in Weingeist schwer, in viel heißem Wasser lösliches Pulver.

Aufbewahrung: Vorsichtig und vor Licht geschützt. JUNGCLAUSSEN.

Argentum bichromicum, Silberbichromat, saures chromsaures Silber, $Cr_2O_7Ag_2$, entsteht auf Zusatz von Chromsäure oder Kaliumdichromat zu Silbernitratlösung, als ein roter, in Salpetersäure und in Ammoniak löslicher Niederschlag, der durch Lösen in heißem Wasser beim Erkalten in scharlachroten Kristallen zu erhalten ist. JUNGCLAUSSEN.

Argentum bisulfuricum, Silberbisulfat. Siehe unter Argentum sulfuricum. TH.

Argentum boricum, Silberborat, borsaures Silber, entsteht als ein weißer Niederschlag von nicht konstanter Zusammensetzung beim Fällen von Silbernitratlösung mit einer konzentrierten Boraxlösung. Durch verdünnte Boraxlösung wird in Silbernitratlösung nur ein gelbbrauner Niederschlag von Silberoxyd erzeugt.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum bromatum, Silberbromid, Bromsilber, AgBr, kommt als Bromargyrit in der Natur vor.

Darstellung: Durch Fällen von Silbernitratlösung mit Bromwasserstoffsäure oder löslichen Bromiden. Es entsteht auch beim Digerieren von AgCl mit Kaliumbromidlösung.

Eigenschaften: Ist in mehreren Modifikationen von verschiedener Farbe und Lichtempfindlichkeit bekannt. Wird es durch überschüssige HBr im Dunkeln bei gewöhnlicher Temperatur gefällt, so ist es rein weiß, wird aber bei gelindem Erwärmen oder in Berührung mit KBr-Lösung zitronengelb. Die gelbe Modifikation ist gegen Licht weniger empfindlich als die weiße. Auf geschmolzenes und wieder erstarrtes AgBr wirkt Licht kaum ein. AgBr ist löslich in Kaliumcyanid-, Kaliumbromid- und Natriumthiosulfatlösung.

Anwendung: In der Photographie zur Herstellung der für Momentphotographien erforderlichen stark lichtempfindlichen Platten und Films, auf die das Silberbromid in Form einer Emulsion mit Gelatine in äußerst feiner Verteilung aufgetragen ist.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum carbonicum, Silberkarbonat, kohlensaures Silber, CO_3Ag_2.

Darstellung: Durch Versetzen einer Silbernitratlösung mit Natriumkarbonatlösung bis zur schwach alkalischen Reaktion und Auswaschen des gesammelten Niederschlages.

Eigenschaften: Blaßgelbes, lichtempfindliches, in Wasser und Weingeist unlösliches, in Ammoniak, Kaliumcyanid und Salpetersäure lösliches Pulver. Zerfällt beim Erhitzen in Silberoxyd und Kohlensäure-Anhydrid. JUNGCLAUSSEN.

Argentum caseïnicum = Argoninum. Th.

Argentum chinaseptolicum = Argentolum. Th.

Argentum chloratum, Silberchlorid, Chlorsilber, AgCl. — Erg. B. Port. — Es kommt in der Natur als Hornsilber (Kerargyrit) in kleinen Kristallen oder amorphen hornartigen Massen vor. In sehr geringer Menge ist es im Meerwasser gelöst. Es entsteht allmählich beim Überleiten von Chlor oder Chlorwasserstoffsäure über rotglühendes Silber und bei langer Einwirkung von Natriumchloridlösung auf metallisches Silber (auf diese Weise gelangt es in das Meerwasser).

Darstellung: Durch Fällung einer Silbersalzlösung mit Salzsäure und Auswaschen des käsigen Niederschlages, bis das Waschwasser nicht mehr sauer reagiert. Aus Silberlegierungen stellt man reines Silberchlorid nach der unter Argentum angegebenen Methode dar. Die Operationen müssen unter Lichtabschluß vorgenommen und der gesammelte Niederschlag muß bei mäßiger Temperatur getrocknet werden.

Eigenschaften: Das gefällte Silberchlorid bildet ein weißes, amorphes, in Wasser und verdünnten Säuren bei gewöhnlicher Temperatur unlösliches Pulver. Hierauf beruht der qualitative Nachweis und die quantitative Bestimmung einerseits des Silbers als Silberchlorid, andererseits die des Chlors in Salzsäure und in löslichen Chloriden. In heißem Wasser ist frisch gefälltes und mit kaltem Wasser ausgewaschenes AgCl etwas löslich, es wird jedoch bei längerem Stehen oder wenn es durch Rühren in den pulverigen Zustand übergeführt ist, bedeutend unlöslicher. In konzentrierter Salzsäure, in konzentrierten Lösungen von Natrium- und Ammoniumchlorid, weniger in Kaliumchlorid ist AgCl etwas löslich. AgCl löst sich ferner in beträchtlichen Mengen in einer konzentrierten Lösung von Merkurinitrat und in geringen Mengen in einer solchen von Silbernitrat. Es ist leicht löslich in Ammoniak, scheidet sich daraus aber beim Übersättigen mit Salpetersäure wieder ab. Verdunstet die Lösung in Ammoniak unter Lichtabschluß, so scheidet es sich in regulären Oktaedern wieder ab. Auch in Piperidin $CH_2\left\langle\begin{matrix}CH_2 . CH_2\\CH_2 . CH_2\end{matrix}\right\rangle NH$ ist AgCl in der Wärme reichlich löslich. Natriumthiosulfat löst AgCl als Silbernatriumthiosulfat S_2O_3AgNa, Kaliumcyanid im Überschuß als AgCN . KCN. Beim Digerieren mit Kaliumbromidlösung und mit Bromwasserstoffsäure geht es in Silberbromid über, beim Digerieren mit Kaliumjodidlösung und mit Jodwasserstoffsäure verwandelt es sich in Silberjodid. Beim Erhitzen mit Brom oder mit Jod auf 110° geht Silberchlorid vollständig in Silberbromid bezw. Silberjodid über. Andererseits entsteht AgCl aus Silberbromid und -jodid durch Überleiten eines trockenen Chlorstromes über letztere unter längerem Glühen. Heiße konzentrierte Schwefelsäure zersetzt Silberchlorid unter Bildung von Silbersulfat und Entwicklung von Chlorwasserstoffsäure, ebenso konzentrierte Salpetersäure unter Bildung von Silbernitrat. Durch Zink, Magnesium, Kupfer, Quecksilber, Eisen u. a. Metalle wird AgCl bei Gegenwart verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure als Metall reduziert. Beim Erhitzen färbt sich AgCl zunächst gelb und schmilzt dann bei 487° zu einer braunen Flüssigkeit, die beim Erkalten zu einer hornartigen Masse erstarrt. Je nach den Bedingungen, unter denen Silberchlorid abgeschieden wird, bildet es gallertartige, käsig flockige, pulverige oder körnig-schuppige Niederschläge, die außer der verschiedenen Wasserlöslichkeit auch in der Lichtempfindlichkeit Unterschiede zeigen. Die Reduktion des Silberchlorids im Licht findet unter allmählicher Abspaltung von Chlor und intermediärer Bildung von Silbersubchlorid Ag_2Cl statt. Trockenes AgCl absorbiert reichliche Mengen Ammoniak und bildet damit Silberchloridammoniak $AgCl . 2NH_3$, eine weiße Verbindung, die schon bei 37·7° alles Ammoniak wieder abgibt. Diese Eigenschaft kann man benutzen, um aus dieser Verbindung in einem zweischenkligen, beiderseits zugeschmolzenen Rohr durch Erwärmen des Schenkels, in dem sich das $AgCl . 2NH_3$ befindet, in dem andern Schenkel kleine Mengen flüssigen Ammoniaks zu erzeugen.

Aufbewahrung: Vor Licht geschützt bei den Mitteln der Tab. C. Bei der Aufbewahrung färbt sich Silberchlorid stets dunkler. Das Ergänzungsbuch sagt, daß grau gewordenes Chlorsilber für Argentum chloratum Rademacheri abgegeben werden darf. RADEMACHER digerierte Ag Cl mit verdünntem Weingeist und schrieb irrtümlicher Weise das Grauwerden des Ag Cl nicht dem Licht, sondern der Einwirkung des verdünnten Weingeistes zu.

Anwendung: Als Antiseptikum, Sedativum und Nervinum in Dosen von 0·02—0·05—0·1 in Pillen 3—4mal täglich bei Chorea, Gastralgie, Epilepsie, Keuchhusten, Diarrhöen und Neuralgien. Es findet ferner Anwendung in der Photometrie und in der Photographie. WARREN DE LA RUE und MÜLLER haben galvanische Batterien aus zahlreichen Chlorsilber-Zinkelementen gebaut. Über die Verwendung von Ag Cl als Versilberungspulver s. Versilberung, sowie zur Darstellung eines reinen Silbers s. Argentum. Bisweilen wird Ag Cl auch wohl den Silbernitratstiften zugesetzt, um denselben eine größere Festigkeit zu verleihen. Derartige Silbernitratstifte schwärzen sich sehr schnell. JUNGCLAUSSEN.

Argentum chloricum, Silberchlorat, chlorsaures Silber, ClO_3Ag, erhält man durch Einleiten von Chlor in unter Wasser befindliches Silberoxyd, Abfiltrieren des gleichzeitig gebildeten Silberchlorids und Verdunsten des Filtrats zur Kristallisation oder durch Lösen von Silberoxyd in wässeriger Chlorsäure. Weiße vierseitige Säulen in 10 T. Wasser und in Weingeist löslich. Sie geben beim Erhitzen Sauerstoff und eine Spur Chlor ab unter Hinterlassen von Silberchlorid. Auf glühende Kohlen gestreut verpufft es unter Bildung von Ag Cl. Mit Schwefel gibt es ein sehr leicht explodierendes Gemenge. JUNGCLAUSSEN.

Argentum chloro-ammoniatum, Silberchloridammoniak, s. unter Argentum chloratum. JUNGCLAUSSEN.

Argentum chlorosum, Silberchlorit, chlorigsaures Silber, ClO_2Ag, erhält man durch Fällen von Silbernitratlösung mit Lösungen der Alkalichlorite und Umkristallisieren des Niederschlages aus heißem Wasser. Gelbe Kristallschuppen, die bei 105° oder in Berührung mit konzentrierter Salzsäure verpuffen und Schwefel entzünden, wenn sie mit ihm gemengt werden. JUNGCLAUSSEN.

Argentum chromicum, Silberchromat, chromsaures Silber, CrO_4Ag_2 entsteht als roter Niederschlag durch Fällen einer konzentrierten Silbernitratlösung mit einer Lösung von Kaliumchromat CrO_4K_2. In kleinen grün glänzenden Kristallen erhält man es beim Verdunsten einer ammoniakalischen Lösung von Silberdichromat. JUNGCLAUSSEN.

Argentum cinnamylicum, Silbercinnamylat, zimtsaures Silber,

$$C_6H_5 . CH = CH . COO Ag$$

entsteht durch Fällen einer Silbernitratlösung mit Natriumcinnamylatlösung als ein weißes, lichtempfindliches, in Wasser und Weingeist schwer lösliches Pulver. JUNGCLAUSSEN.

Argentum citricum, Silberzitrat, zitronensaures Silber, wortgeschützte Bezeichnung: Itrol, $C_3H_4(OH)(COOAg)_3$.

Darstellung: Durch Fällen einer Silbernitratlösung mit Natriumzitratlösung und Auswaschen des Niederschlages.

Eigenschaften: Weißes, lichtempfindliches, in kaltem Wasser fast unlösliches, kristallinisches Pulver.

Aufbewahrung: Vorsichtig und vor Licht geschützt.

Anwendung: In Pulverform zu chirurgischen Zwecken. Als Desinfiziens in 0·2—0·25‰igen wässerigen Lösungen zu Injektionen, oder in Stäbchen aus Kakaoöl bei Gonorrhoe. Zu Gurgelwässern, Umschlägen und Spülungen in 0·1—0·5‰igen wässerigen Lösungen. JUNGCLAUSSEN.

Argentum colloidale, Collargolum (wortgeschützte Bezeichnung), kolloidales Silber wird als eine allotrope Modifikation des Silbers angesehen, wenngleich es nur ca. 97% Silber enthält.

Darstellung: 100 *ccm* einer 30%igen Ferrosulfatlösung werden mit 100 *ccm* einer 40%igen Natriumzitratlösung gemischt und dieser Mischung 100 *ccm* einer 10%igen Silbernitratlösung unter Umrühren zugefügt. Der entstandene Niederschlag wird nach dem Absetzen und nach dem Abgießen der überstehenden Flüssigkeit mit verdünnter Natriumzitratlösung ausgewaschen, in Wasser gelöst und mit absolutem Alkohol gefällt, gesammelt und vorsichtig getrocknet.

Eigenschaften: Feucht eine mattlila, blaue oder grün gefärbte Masse, trocken ein metallglänzendes blaugrünes Pulver, das sich in Wasser (1 : 50) mit tiefroter Farbe löst und auch in Weingeist etwas (1 : 500) löslich ist. Die wässerige Lösung wird auch Silberhydrosol, die weingeistige Silberorganosol genannt.

Anwendung: Zu subkutanen Einspritzungen in wässeriger Lösung, zur Silberschmierkur als Salbe, in Pillen zum innerlichen und in Uterinstäbchen zum örtlichen Gebrauch bei septischen Erkrankungen.

Verordnet der Arzt Argentum colloidale Credé oder Collargolum, so sind die wortgeschützten Präparate abzugeben. JUNGCLAUSSEN.

Argentum Credé = Argentum colloidale. TH.

Argentum cyanatum, Silbercyanid, Cyansilber, AgCN, scheidet sich als ein weißer, käsiger, lichtbeständiger Niederschlag aus beim Versetzen einer Silbernitratlösung mit Cyanwasserstoffsäure oder einem löslichen Cyanid.

Eigenschaften: Unlöslich in Wasser und in verdünnten Säuren, leicht löslich in Ammoniak und Kaliumcyanidlösung. (Daher darf bei der Darstellung mittels Kaliumcyanid letzteres nicht im Überschuß genommen werden.) Aus der Lösung in Kaliumcyanid kristallisiert das Doppelsalz Silberkaliumcyanid, AgCN . KCN in farblosen, sechsseitigen Tafeln. Siehe Argentum Kalium cyanatum.

Anwendung: AgCN ist ein wenig gebräuchliches Mittel bei Chorea und Epilepsie in Dosen zu 0·001—0·003. JUNGCLAUSSEN.

Argentum cyanicum, Silbercyanat, cyansaures Silber, NCOAg, entsteht als ein weißer Niederschlag beim Versetzen einer Silbernitratlösung mit Kaliumcyanat. Etwas löslich in siedendem Wasser, leicht löslich in Ammoniak. JUNGCLAUSSEN.

Argentum divisum seu moleculare = Argentum praecipitatum. TH.

Argentum eosolicum ist das 50% Silber enthaltene Silbersalz der sogenannten Eosolsäure, eines aliphatischen Kreosotesters, dem Trisulfoacetylkreosot. Da Kreosot kein einheitlicher Körper ist, läßt sich auch für Eosolsäure keine Formel aufstellen. Das Silbersalz fällt Eiweiß nicht und wird zur Behandlung der Gonorrhoe empfohlen. JUNGCLAUSSEN.

Argentum ferricyanatum, Silberferricyanid, Ferricyansilber,

$$Ag_3Fe(CN)_6,$$

entsteht als ein rotbrauner, in verdünnter Salpetersäure und Ammoniak unlöslicher Niederschlag beim Versetzen von Silbernitratlösung mit Kaliumferricyanid. JUNGCLAUSSEN.

Argentum ferrocyanatum, Silberferrocyanid, Ferrocyansilber,

$Ag_4Fe(CN)_6$,

entsteht als ein gelblichweißer, in verdünnter Salpetersäure und Ammoniak unlöslicher Niederschlag beim Versetzen von Silbernitratlösung mit Kaliumferrocyanid.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum fluoratum, Silberfluorid, Fluorsilber, AgF, entsteht beim Auflösen von Silberoxyd oder Silberkarbonat in wässeriger Fluorwasserstoffsäure. Beim Verdunsten im Vakuum in Platingefäßen bei Lichtabschluß scheiden sich aus der Lösung farblose lichtempfindliche hygroskopische Kristalle mit einem und mit zwei Molekülen Kristallwasser aus, die jedoch beim Aufbewahren allmählich unter Dunklerfärbung in unlösliches Ag_2F Silbersubfluorid übergehen. Die wässerige Lösung des Silberfluorids wirkt stark antiseptisch. JUNGCLAUSSEN.

Argentum foliatum, Blattsilber. D. A. IV. — Belg., Dan., Graec., Ndl., Rom., Russ.

Darstellung: Durch Auswalzen eines gegossenen Silberzylinders (ZAIN), Zerschneiden in Stücke und Ausschlagen derselben erst zwischen Pergament und schließlich zwischen Goldschlägerhäutchen (Blinddarm verschiedener Tiere). Kommt in den Handel in kleinen Heften aus Seidenpapier, zwischen deren Blätter es gelegt wird.

Eigenschaften: Zarte Blättchen von reinem Silberglanz, die in Salpetersäure zu einer klaren farblosen Flüssigkeit löslich sind, in der durch Salzsäure ein weißer, käsiger, in Salpetersäure unlöslicher, in Ammoniak ohne Färbung völlig löslicher Niederschlag entsteht.

Anwendung: Zum Versilbern beliebiger Gegenstände, in der Pharmazie zum Versilbern von Pillen. JUNGCLAUSSEN.

Argentum formicicum, Silberformiat, ameisensaures Silber, HCOO Ag, entsteht als ein weißer Niederschlag beim Versetzen von Silbernitratlösung mit einem Alkaliformiat. Beim Erwärmen der Flüssigkeit findet Zersetzung statt:

$$2\,HCOO\,Ag = 2\,Ag + CO_2 + HCOOH$$

eine Reaktion, wodurch sich Silberformiat von Silberacetat unterscheidet.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum hypobromosum, Silberhypobromit, unterbromigsaures Silber, BrOAg, und

Argentum hypochlorosum, Silberhypochlorit, unterchlorigsaures Silber, ClOAg, entstehen, wenn man auf überschüssiges, in Wasser verteiltes Silberoxyd Brom bezw. Chlor einwirken läßt. Die Lösungen sind bei Gegenwart von Ag_2O bei gewöhnlicher Temperatur haltbar, wirken stark bleichend, zersetzen sich jedoch schon bei gelindem Erwärmen in $AgBr + BrO_3Ag$ bezw. $AgCl + ClO_3Ag$.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum jodatum, Silberjodid, Jodsilber, AgJ, kommt als Jodargyrit in der Natur vor. Bildet sich beim Einwirken von Joddämpfen auf metallisches Silber (Daguerrotypie) und bei gewöhnlicher Temperatur beim Übergießen von metallischem Silber mit konzentrierter Jodwasserstoffsäure unter lebhafter Wasserstoffentwicklung. Aus dieser Lösung scheiden sich Kristalle von AgJ . HJ aus.

Darstellung: Durch Fällen einer Silbernitratlösung mit Kaliumjodid, oder durch Digerieren von AgCl oder AgBr mit Kaliumjodidlösung.

Eigenschaften: Hellgelbes, in Wasser und verdünnter Salzsäure unlösliches, in Ammoniak schwer (1 : 2500) lösliches, in konzentrierter Kaliumjodid- und Kaliumcyanidlösung lösliches Pulver. Aus der Lösung in Kaliumjodid kristallisiert beim

Erkalten $AgJ.KJ$ in weißen Nadeln. Verdünnt man die konzentrierte Lösung von AgJ in KJ mit Wasser, so fällt AgJ wieder aus. Reines AgJ ist lichtbeständig, nur wenn es mit andern Silberverbindungen verunreinigt ist, wirkt Licht darauf ein. Beim Erhitzen schmilzt es ebenso wie $AgCl$ und $AgBr$ zu einer dunkelrotbraunen Flüssigkeit, die beim Erkalten zu einer gelben hornähnlichen Masse erstarrt.

Anwendung: Als Medikament bei Gastralgien und Lues in Pillen zu 0·005.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum jodicum, Silberjodat, jodsaures Silber, JO_3Ag, wird dargestellt durch Fällen einer Lösung von SO_4Ag_2 mit JO_3H oder JO_3K. Nimmt man statt SO_4Ag_2 NO_3Ag, so wird der Niederschlag nitrathaltig.

Eigenschaften: Weißes, lichtbeständiges, in kochendem Wasser etwas lösliches Pulver. Läßt sich aus Ammoniak in kleinen glänzenden ammoniakfreien Säulen umkristallisieren.

Anwendung: Als Adstringens bei akuten und chronischen Diarrhöen in Dosen von 0·005—0·01. JUNGCLAUSSEN.

Argentum lacticum, Silberlaktat, milchsaures Silber, Aktol (wortgeschützte Bezeichnung), $CH_3—CH.OH—COOAg + H_2O$, wird durch Kochen von Silberkarbonat mit verdünnter Milchsäure dargestellt.

Eigenschaften: Lichtempfindliche weiße Kristalle oder ein weißes Pulver, in Wasser und eiweißhaltigen Flüssigkeiten 1:15 löslich.

Anwendung: In Lösungen von 1:100—1:5000 zur Desinfektion infizierter Wunden und Körperhöhlen und zur Darstellung von Silberkatgut und Silberseide.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum metaphosphoricum, Silbermetaphosphat, metaphosphorsaures Silber (PO_3Ag) entsteht von wechselnder Zusammensetzung als weißer, gelatinöser Niederschlag beim Versetzen von Silbernitratlösung mit Metaphosphorsäure oder Metaphosphatlösungen. JUNGCLAUSSEN.

Argentum nitricum, Silbernitrat, salpetersaures Silber, Höllenstein, Silbersalpeter, Lapis infernalis, Causticum lunare, NO_3Ag. Nach D. A. IV das geschmolzene Salz. Alle anderen Pharmakopöen mit Ausnahme der Fenn. und Suec. führen das kristallisierte Salz auf.

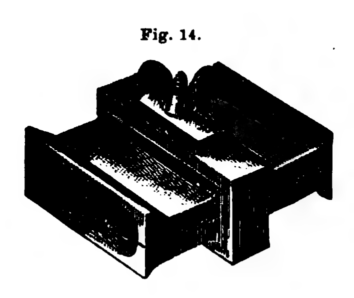
Darstellung: Durch Auflösen von chemisch reinem Silber (s. unter Argentum) in Salpetersäure D. A. IV unter Erwärmen, bis keine rotbraunen Dämpfe mehr aufsteigen, $3Ag + 4NO_3H = 3NO_3Ag + 2H_2O + NO$, Verdünnen der Lösung mit einem gleichen Raumteil destillierten Wassers, Filtrieren durch mit Salpetersäure gewaschener Glaswolle, Verdampfen bis zur Trockne, Wiederauflösen des Trockenrückstandes in der doppelten Menge destillierten Wassers und Hinstellen zur Kristallisation. Bei der ganzen Operation ist die Silbernitratlösung sorgfältig vor Staub zu schützen. Die erhaltenen Kristalle sind in Porzellanschalen im Exsikkator und nicht auf Papier zu trocknen. Silbernitrat nach dem Arzneibuch erhält man, wenn man die zur Trockne verdampfte Salzmasse in der Schale (dieselbe muß aus echtem Porzellan sein) unter Zusatz einiger Tropfen Salpetersäure schmilzt, bis sie ruhig fließt, und sie dann in eine auf 60—70° angewärmte, eiserne, stählerne oder aus Serpentin hergestellte, mit polierten Rillen versehene Höllensteinform gießt. Diese Höllensteinform besteht aus zwei Hälften, die durch Schrauben aneinander gepreßt werden und dann eine Anzahl konisch endigender zylindrischer Höhlungen aufweisen.

Nach dem Erkalten wird die Form auseinandergenommen, die Silbernitratstäbchen werden mit einem Glasstab aus den Rillen herausgeschoben und mit einer Pinzette sofort in die sorgfältig gereinigten Standgefäße getan. Ein vorheriges Einfetten der Rillen der Form ist nicht angängig, dieselben dürfen höchstens mit wenig Talkpulver ausgerieben werden.

Eigenschaften: Das kristallisierte Silbernitrat bildet farblose, durchsichtige, tafelförmige, luft- und lichtbeständige Kristalle. Das geschmolzene Silbernitrat bildet

federkieldicke Stangen von verschiedener Länge, mit strahligkristallinischem Bruch. Beide Präparate sind in 0·6 T. Wasser, in ca. 10 T. Weingeist und in Ammoniakflüssigkeit im Überschuß klar löslich. Silbernitrat schmilzt bei 207° zu einer schwach gelblichen Flüssigkeit, zersetzt sich aber schon bei 210° teilweise in Silberoxyd und Silbernitrit. Bei Glühhitze zerfällt es in Silber, Untersalpetersäure, Stickstoff und Sauerstoff. Ist das Silbernitrat bei zu hoher Temperatur geschmolzen, so enthält es demnach Silberoxyd und Silbernitrit und ist infolgedessen nicht lichtbeständig, sondern schwärzt sich bald. War das zur Darstellung des Nitrats verwendete Silber nicht absolut frei von Silberchlorid, so kann das Nitrat auch Spuren hiervon enthalten. Ein solches Silbernitrat schwärzt sich auch im Licht. In destilliertem Wasser löst sich Silbernitrat zu einer neutralen Flüssigkeit. Reagiert die Lösung alkalisch, so ist das Silbernitrat bei zu hoher Temperatur geschmolzen worden. Eine solche Lösung ist nicht lichtbeständig, hingegen eine Lösung von reinem Silbernitrat in reinem destillierten Wasser vollständig lichtbeständig ist. In Berührung mit organischen Substanzen färbt sich das Silbernitrat bald schwarz. Das Verpacken der Silbernitratstangen in Leinsamen, um ein Zerbrechen derselben zu verhindern, ist deshalb als eine Unsitte zu bezeichnen. Am besten eignen sich hierfür Glasperlen. Enthält destilliertes Wasser auch nur geringe Mengen von organischen Substanzen, so scheidet eine mit demselben bereitete Silbernitratlösung bald schwarze Flocken von reduziertem Silber ab. Auf der leichten Zersetzbarkeit des Silbernitrats durch organische Substanzen, die noch durch die Einwirkung des Lichtes vermehrt wird, beruht auch die Anwendung einer Silbernitratlösung als Wäschezeichentinte (siehe dort).

Fig. 14.



Phosphorwasserstoff, Arsenwasserstoff, Antimonwasserstoff und einige Kohlenwasserstoffe wirken zersetzend auf neutrale Silbernitratlösung. Auch durch längeres Einleiten reinen Wasserstoffes in eine neutrale Silbernitratlösung wird diese allmählich zersetzt, indem etwas Silber abgeschieden und die Lösung sauer wird. Letztere enthält schließlich jedoch keine Salpetersäure, sondern salpetrige Säure, da alles in Lösung gehaltene Silber zu NO_2Ag reduziert worden ist.

Durch Chlorwasser wird aus Silbernitratlösung Ag Cl ausgeschieden unter gleichzeitiger Bildung von Silberhypochlorit, Cl O Ag, das jedoch bald in Silberchlorat, ClO_3Ag und Ag Cl, zerfällt. Jodtinktur fällt Silberjodid und -jodat. Eine konzentrierte Silbernitratlösung löst etwas Ag Cl, leichter Ag Br und noch leichter Ag J und Ag CN. Aus diesen Lösungen kristallisieren:

$$NO_3Ag\,.\,AgCl,\ NO_3Ag\,.\,AgBr,\ 2\,(NO_3Ag)\,.\,AgJ,\ NO_3Ag\,.\,AgJ \text{ und } NO_3Ag\,.\,2\,AgCN,$$

die jedoch durch Wasser unter Abscheidung von Halogensilber zersetzt werden. Aus einer Lösung gleicher Moleküle Silbernitrat und Kaliumnitrat kristallisiert das Doppelsalz $NO_3Ag\,.\,NO_3K$ in großen monoklinen Kristallen.

Trockenes gepulvertes Silbernitrat absorbiert begierig Ammoniak und bildet damit eine weiße Verbindung $NO_3Ag\,.\,3\,NH_3$. Aus einer mit Ammoniak gesättigten Silbernitratlösung kristallisiert beim Verdunsten $NO_3Ag\,.\,2\,NH_3$. Setzt man zu einer Silbernitratlösung nur soviel Ammoniak, daß der entstandene Niederschlag sich nicht wieder löst, so kristallisiert aus dem Filtrat beim Verdampfen $NO_3Ag\,.\,NH_3$.

Prüfung: Die Lösung 1:10 sei klar (Trübung Ag Cl) und röte blaues Lackmuspapier nicht (freie NO_3H), noch bläue es rotes (Ag_2O). In der wässerigen Lösung erzeuge Salzsäure einen weißen käsigen, in Ammoniak löslichen Niederschlag, der beim Uebersättigen mit Salpetersäure wieder auftritt. 1 T. Silbernitrat löst sich in 5 T. Ammoniakflüssigkeit klar und ohne Färbung auf (Trübung: Wismut, Blei,

blaugrüne Färbung: Kupfer). Wird aus 5 *ccm* einer heißen Silbernitratlösung (1 : 20) alles Silber durch Salzsäure ausgefällt, so soll das Filtrat beim Verdampfen einen wägbaren Rückstand nicht hinterlassen. Silbernitrat soll vor Staub geschützt in einer sauberen Porzellanschale den Sonnenstrahlen ausgesetzt sich nicht schwärzen. (Schwärzung: Gehalt an Nitrit oder Chlorid).

Anwendung: In fester Form als Ätzmittel, da es eine zerstörende Wirkung auf das lebende organische Gewebe ausübt. Da es zugleich Eiweiß koaguliert, so bildet sich auf den geätzten Stellen ein Schorf. Als Ätzmittel für schlecht heilende Wunden auch in wässerigen Lösungen, zu Pinselungen bei Wucherungen im Rachen in Glycerin gelöst. Ferner zu Augenwässern in verschiedener Stärke. In starker 5%iger Lösung als Augenwasser für Neugeborene bei Verdacht auf Gonorrhoe bei der Mutter. Innerlich (der Geschmack ist widerlich metallisch) wirkt es in größeren Dosen giftig infolge seiner ätzenden Wirkung, die heftige Entzündung der Schleimhäute hervorruft. In kleineren Dosen wirkt es innerlich vorzüglich bei hartnäckigen Durchfällen der Kinder. Ferner findet es in kleinen Dosen für längeren innerlichen Gebrauch bei Epilepsie und Tabes dorsalis Anwendung. Ein längerer Gebrauch ruft eine eigentümliche Gelb- bis Graufärbung der Haut der Patienten hervor, indem sich metallisches Silber allmählich in den vom Licht getroffenen Stellen ablagert. — S. Ablagerung.

Ferner findet Silbernitrat Anwendung in der Photographie, zur Herstellung chemischer Wäschezeichentinte (s. d.), zum Färben der Haare (s. Haarfärbemittel), zum Versilbern von Metall und Glas (s. Versilberung), zur Herstellung gelber und roter Gläser (s. farbiges Glas und Überfangglas), zur Darstellung der meisten Silberpräparate und in der Analyse als einfaches Reagenz oder als $\frac{n}{10}$ Silbernitratlösung.

$\frac{n}{10}$ Silbernitratlösung. Da das Molekulargewicht des Silbernitrats 169·97 ist, so muß eine $\frac{n}{10}$-Lösung desselben 16·997 *g* im Liter enthalten. Das destillierte Wasser muß frei von organischen Substanzen sein und wird deshalb am besten nochmals über etwas Kaliumpermanganat destilliert.

Man wägt vom Silbernitrat etwas mehr als 17 *g* ab, löst es zu einem Liter und prüft mit 20 *ccm* einer $\frac{n}{10}$-Natriumchloridlösung (5·85 *g* auf der chemischen Wage abgewogenes reinstes Steinsalz zum Liter gelöst) unter Zusatz einiger Tropfen Kaliumchromat. Die Silbernitratlösung wird etwas zu stark sein, und man wird vielleicht bis zum Eintritt der Rotfärbung nur 19·8 *ccm* derselben verbrauchen. Dann sind je 19·8 *ccm* auf 20 *ccm* zu verdünnen, woraus sich die zu dem vorhandenen Rest der Silbernitratlösung zuzusetzende Menge Wasser durch Rechnung finden läßt. Nach vorgenommener Verdünnung ist die Lösung nochmals auf ihre Richtigkeit zu prüfen. $\frac{n}{10}$-Silbernitratlösung findet nach D. A. IV Anwendung zur Gehaltsbestimmung von Aqua Amygdalarum amararum, Argentum nitricum cum Kalio nitrico, Charta sinapisata, Oleum Sinapis, Semen Sinapis, Spiritus Cochleariae und Spiritus Sinapis. Ferner zur Prüfung von Acidum hydrobromicum, Ammonium bromatum, Kalium bromatum, Kalium jodatum, Natrium bromatum, Natrium jodatum auf Chloride, von Acidum trichloraceticum auf Salzsäure, von Aether bromatus auf Bromwasserstoffsäure, von Kalium carbonicum auf Sulfit, Sulfid und Thiosulfat.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum nitricum cum Argento chlorato (Ergänzungsb. d. D. A. V.), Argenti Nitras fusus (U. St.), Moulded Silver Nitrate.

Nach Ergänzungsband wird eine Mischung von 100 T. zerriebenem Silbernitrat mit 10 T. Salzsäure (sp. G. 1·123) eingedampft, vorsichtig geschmolzen und in Stäbchenform gegossen. Enthält ca. 10% AgCl. Nach U. St. enthält das Präparat ca. 5% AgCl und wird aus 100 T. Silbernitrat und 4 T. Salzsäure (sp. G. 1·163) bereitet.

Weiße oder grauweiße, feste Stäbchen von körnigem Bruch, welche so hart sind, daß sie sich mit dem Messer spitzen lassen, daher besonders zum Ätzen in Körperhöhlen geeignet sind.

BECKSTROEM.

Argentum nitricum cum Kalio nitrico, Argentum nitricum mitigatum, Lapis mitigatus, salpeterhaltiges Silbernitrat. D. A. IV. — Austr., Brit., Dan., Gall., Helv., Ital., Japan., Norw., Rom., Russ., Suec., U. S., jedoch in verschiedenen Stärken. — Nach D. A. IV wird 1 T. Silbernitrat mit 2 T. Kaliumnitrat gemischt, geschmolzen (in einer echten Porzellanschale), in Stäbchenform gegossen und nach dem Erkalten aus der Form herausgenommen. Die ganze Operation ist unter denselben Kautelen auszuführen wie bei Argentum nitricum angegeben ist.

Eigenschaften: Weiße oder grauweiße, harte, im Bruch porzellanartige, kaum kristallinische Stäbchen von Federkieldicke, in Wasser völlig, in Weingeist nur teilweise löslich.

Prüfung: Auf Reinheit: Das Präparat muß sich in destilliertem Wasser völlig lösen und die Lösung darf auf Zusatz von Ammoniak im Überschuß weder eine weiße Trübung (Wismut, Blei), noch eine blaugrüne Färbung (Kupfer) zeigen. Auf Gehalt: Mit $\frac{n}{10}$ Natriumchloridlösung im Überschuß und Rücktitrieren mit $\frac{n}{10}$ Silbernitratlösung unter Zusatz von Kaliumchromatlösung als Indikator. 1 *g* des Präparats in 10 *ccm* Wasser gelöst, soll auf Zusatz von 20 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumchloridlösung und einigen Tropfen Kaliumchromatlösung, nicht mehr als 1 *ccm* und nicht weniger als 0·5 *ccm* $\frac{n}{10}$ Silbernitratlösung bis zum Eintritt der Rötung erfordern. Es sollen also zur vollständigen Umwandlung des Silbernitrats in Silberchlorid 19—19·5 *ccm* $\frac{n}{10}$ Natriumchloridlösung erforderlich sein. 1 *ccm* $\frac{n}{10}$ NaCl-Lösung = 0·016997 NO_3Ag, 19 *ccm* = 0·3229, 19·5 *ccm* = 0·3314 *g* NO_3Ag in 1 *g* des Präparats, mithin soll dasselbe 32·29—33·14% Silbernitrat enthalten.

Aufbewahrung: Bei den Mitteln der Tab. C. Das Arzneibuch schreibt keinen Lichtschutz vor, da das Präparat aber wohl oft Silbernitrit enthalten dürfte, so ist dasselbe besser vor Licht geschützt aufzubewahren. JUNGCLAUSSEN.

Argentum nitricum mitigatum = Argentum nitricum cum Kalio nitrico. TH.

Argentum nitricum solidifactum = Argentum nitricum cum Argento chlorato. TH.

Argentum nitrosum, Silbernitrit, salpetrigsaures Silber, NO_2Ag, wird erhalten durch Fällen einer nicht zu verdünnten Lösung von Silbernitrat mit einer Lösung von Kaliumnitrit. Kleine, gelbliche, in Wasser schwer (1 : 300) lösliche Kristalle. Dient zur Darstellung von Nitrokörpern der Sumpfgasreihe, im Gegensatz zu Kaliumnitrit, das unter denselben Bedingungen die isomeren Salpetrigsäure-Ester gibt:

$$C_2H_5J + NO_2K = C_2H_5O . NO + KJ$$
$$C_2H_5J + NO_2Ag = C_2H_5NO_2 + AgJ.$$

JUNGCLAUSSEN.

Argentum oxalicum, Silberoxalat, oxalsaures Silber, $\begin{matrix} COOAg \\ | \\ COOAg \end{matrix}$, entsteht als weißer Niederschlag beim Versetzen einer Silbernitratlösung mit Oxalsäure oder einem löslichen Oxalat. Leicht löslich in Ammoniak, schwer löslich in viel Salpetersäure. Explodiert beim Erhitzen mit furchtbarer Gewalt. JUNGCLAUSSEN.

Argentum oxydatum, Silberoxyd, Ag_2O, wird erhalten durch Fällen von Silbernitratlösung mit chloridfreier Kali- oder Natronlauge oder durch Kochen frisch gefällten Silberchlorids mit Kalilauge. Das Silberoxyd ist nach dem Auswaschen bei gewöhnlicher Temperatur vor Licht geschützt zu trocknen.

Eigenschaften: Silberoxyd ist im feuchten Zustande braun, wird aber beim Trocknen fast schwarz. In frisch gefälltem, noch feuchtem Zustande zieht es leicht

CO_2 aus der Luft an, ist in Wasser etwas mit alkalischer Reaktion löslich und wirkt wie eine starke Base, gleichsam als ob es die nicht existierende Verbindung $AgOH$ enthielte. Diese Eigenschaft findet in der organischen Chemie Anwendung zur Substitution von Halogen durch OH, z. B.:

$$C_2H_5J + AgOH = C_2H_5OH + AgJ.$$
$$(CH_3)_4N.J + AgOH = (CH_3)_4N.OH + AgJ.$$

Beim Erhitzen auf 250° zerfällt Ag_2O in Silber und Sauerstoff. Leicht oxydierbare Körper entziehen ihm den Sauerstoff schon bei gewöhnlicher Temperatur, wenn sie mit ihm zusammen verrieben werden, und entzünden sich dabei, wie amorpher Phosphor, Schwefelmilch, Schwefelarsen, Schwefelantimon, Tannin u. s. w.

Anwendung: Als Medikament bei Lues, Epilepsie, Dysenterie, Chorea, Kardialgie, Leukorrhoe, innerlich in Einzeldosen von 0·005—0·01—0·05. In der Technik gebraucht zum Lasieren von Glasgegenständen. JUNGCLAUSSEN.

Argentum oxydatum ammoniatum, Silberoxydammoniak, BERTHOLLETsches Knallsilber, $A_2O.2NH_3$, scheidet sich in schwarzen Kristallen ab, beim Verdunsten einer konzentrierten Lösung von Silberoxyd in Ammoniak oder beim Versetzen einer solchen Lösung mit Weingeist. Knallsilber explodiert in trockenem Zustande bei der geringsten Berührung mit furchtbarer Gewalt. Bei der leichten Bildung dieser Verbindung aus Silberoxyd und Ammoniak ist deshalb beim Umgehen mit Lösungen, in denen durch Wechselzersetzung diese beiden Körper entstehen können, die größte Vorsicht geboten. Namentlich ist hierbei darauf zu achten, daß in den in Frage kommenden Lösungen nicht zu viel freie Kali- oder Natronlauge und zu große Salzmengen enthalten sind, damit sich etwa entstehendes Knallsilber nicht in fester Form ausscheidet, sondern in Lösung bleiben kann.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum perbromicum, Silberperbromat, überbromsaures Silber, BrO_4Ag, entsteht beim Fällen von Silbernitratlösung mit Kaliumperbromat. Es ist in kaltem Wasser wenig, in heißem reichlicher löslich und kristallisiert aus dieser Lösung in stark lichtbrechenden Nadeln. JUNGCLAUSSEN.

Argentum perchloricum, Silberperchlorat, überchlorsaures Silber, ClO_4Ag, scheidet sich beim Verdunsten einer Lösung von Ag_2O in Überchlorsäure als weißes Pulver ab. JUNGCLAUSSEN.

Argentum permanganicum, Silberpermanganat, übermangansaures Silber, MnO_4Ag, scheidet sich beim Erkalten in großen monoklinen Kristallen ab, wenn äquivalente Mengen erwärmter Lösungen von Silbernitrat und Kaliumpermanganat gemischt werden. Wird beim Kochen der wässerigen Lösung zersetzt.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum peroxydatum, Silberperoxyd, Silbersuperoxyd, AgO oder Ag_2O_2, entsteht bei der Elektrolyse einer Silbernitratlösung 1 : 8 an der positiven (Platin-) Elektrode in eisenschwarzen Oktaëdern unter gleichzeitiger Sauerstoffentwicklung, während an der negativen (Platin) Elektrode metallisches Silber auftritt. Es bildet sich ferner bei der Einwirkung von Ozon auf Silber und Silberoxyd.

Eigenschaften: Silberperoxyd zerfällt bei 110° in Silber und Sauerstoff. Es wird durch Wasserstoff bei gewöhnlicher Temperatur nicht, wohl aber bei der geringsten Erwärmung, und zwar unter schwacher Explosion auf einmal zu Metall reduziert. Mit Schwefel oder Phosphor gemengt verpufft es lebhaft durch Schlag. Es entzündet Schwefelwasserstoff, Antimonpentasulfid und Nelkenöl. In konzentrierter Schwefelsäure löst es sich mit dunkelschwarzgrüner Farbe. Die Lösung riecht nach Ozon, wird aber beim Erhitzen oder Verdünnen mit Wasser unter Entwicklung

von Sauerstoff und Bildung von SO_4Ag_2 entfärbt. Salzsäure verwandelt es unter Chlorentwicklung in $AgCl$. Mit Salpetersäure von 1·2 sp. G. gibt es eine portweinfarbige Lösung, die beim Erhitzen unter Sauerstoffabgabe und Bildung von NO_3Ag farblos wird. Enthält die Salpetersäure jedoch salpetrige Säure, so entsteht direkt Silbernitrat, ohne daß sich Sauerstoff entwickelt. In Ammoniak löst es sich unter Stickstoffentwicklung zu Silberoxydammoniak. JUNGCLAUSSEN.

Argentum phosphoricum, Silberphosphat, phosphorsaures Silber, PO_4Ag_3, fällt als neutrales Salz aus, wenn eine Silbernitratlösung mit einem löslichen neutralen Phosphat versetzt wird. Es entsteht auch beim Fällen einer NO_3Ag-Lösung mit PO_4HNa_2 neben freier NO_3H, die jedoch verhindert, daß das Silber quantitativ gefällt wird.

Eigenschaften: Gelber, in Wasser unlöslicher, in Salpetersäure, Phosphorsäure, Essigsäure und Ammoniak löslicher Niederschlag. Die Verbindung ist lichtempfindlich und findet hier und dort Anwendung in der Photographie. Läßt man die Lösung in Phosphorsäure verdunsten, so scheiden sich Kristalle von PO_4HAg_2 aus.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum praecipitatum, gefälltes Silber, molekulares Silber, Argentum divisum, Argentum moleculare, das zu organisch synthetischen Arbeiten Verwendung findet, wird dargestellt durch Fällen einer Silbernitratlösung mit Salzsäure bei gewöhnlicher Temperatur, Auswaschen des Silberchlorids bis zur völligen Entfernung der Salpetersäure und Reduktion des Silberchlorids in schwach salzsäurehaltigem Wasser mittels hineingestellter Zinkstangen. Nach beendigter Reduktion werden die nicht gelösten Zinkstangen herausgenommen und das Silberpulver durch wiederholtes Erwärmen mit verdünnter Salzsäure und Nachwaschen mit Wasser von etwa beigemengtem Zink, dem Zinkchlorid, und schließlich von der Salzsäure völlig befreit und nach dem Trocknen an der Luft auf 150° erwärmt. Es resultiert ein feines graues Pulver, ohne Metallglanz, das aber durch starken Druck oder bei Rotglut Metallglanz annimmt. JUNGCLAUSSEN.

Argentum pyrophosphoricum, Silberpyrophosphat, pyrophosphorsaures Silber, $P_2O_7Ag_4$, entsteht beim Fällen einer Silbernitratlösung mit Natriumpyrophosphat als ein weißer, in kalter Salpetersäure unverändert löslicher Niederschlag. Beim Kochen der salpetersauren Lösung geht es in PO_4HAg_2 über. In Phosphorsäure löst es sich unter Wasserbildung zu saurem Pyrophosphat:

$$P_2O_7Ag_4 + 2PO_4H_3 = 2P_2O_7H_2Ag_2 + H_2O.$$

JUNGCLAUSSEN.

Argentum rhodanatum, Silberrhodanid, Rhodansilber, $NCSAg$, entsteht als weißer, in Salpetersäure unlöslicher, in Ammoniak schwer löslicher Niederschlag, durch Zusatz löslicher Rhodanide, z. B. Ammoniumrhodanid (s. Ammonium rhodanatum), zu Silbersalzlösungen. JUNGCLAUSSEN.

Argentum salicylicum, Silbersalicylat, salicylsaures Silber,

$$C_6H_4\langle^{OH}_{COOAg},$$

wird erhalten durch Zusatz von Natriumsalicylatlösung zu Silbernitratlösung. Weißer, in heißem Wasser etwas, in Weingeist leichter löslicher Niederschlag. Das trockene Salz besteht aus weißen bis rötlichweißen, lichtempfindlichen Nadeln.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum subchloratum, Silbersubchlorid, Ag_2Cl, bildet sich als intermediäres Produkt bei der Reduktion des Silberchlorids im Sonnenlicht. Es kann dargestellt werden durch Behandeln von Silbersubfluorid Ag_2F mit Phosphortrichlorid

oder Tetrachlorkohlenstoff. Es ist ein rot- bis schwarzviolettes Pulver. Die Existenz anderer Silbersubchloride, wie $Ag_4 Cl_3$ und $Ag_4 Cl_2$, ist nicht mit Sicherheit bewiesen.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum sulfophenylicum, Silbersulfophenylat, sulfokarbolsaures Silber (wortgeschützte Bezeichnung: Silberol), $C_6 H_4 (OH) SO_3 Ag$, wird erhalten durch Auflösen von Silberkarbonat in einer wässerigen Lösung von Paraphenolsulfosäure.

Eigenschaften: Weißes, lichtempfindliches, im Wasser und Weingeist lösliches Pulver.

Aufbewahrung: Vorsichtig und vor Licht geschützt.

Anwendung: In der Augenheilkunde und der Chirurgie als Antiseptikum und Adstringens, halb so stark wirkend wie $NO_3 Ag$; in der Augenheilkunde in 2‰iger wässeriger Lösung.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum sulfuratum, Silbersulfid, Schwefelsilber, $Ag_2 S$, kommt in der Natur in glänzenden, grauschwarzen oder bleigrauen Kristallen als Silberglanz, Glaserz, Argentit vor. Läßt sich künstlich darstellen als bleigraue, kristallinische Masse durch Zusammenschmelzen von Silber und Schwefel. Bildet sich auch durch Einwirken von $H_2 S$ auf metallisches Silber (Anlaufen des Silbers) oder beim Behandeln von Silber mit Lösungen von Alkalisulfiden (oxydiertes Silber, Niello, Tula). Bei der Fällung der Silberlösungen mit Schwefelwasserstoff oder Schwefelammonium wird es als ein amorpher, in Wasser, verdünnten Säuren, Ammoniak und Schwefelammonium unlöslicher Niederschlag erhalten. $Ag_2 S$ ist leicht löslich in KCN. In heißer konzentrierter Salpetersäure löst es sich zu $NO_3 Ag$ unter Abscheidung von Schwefel. Beim Erhitzen an der Luft nimmt es Sauerstoff auf und wird unter Entweichen von SO_2 zu metallischem Silber. Beim Glühen mit Eisenpulver bildet sich Ferrosulfid und metallisches Silber.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum sulfuricum, Silbersulfat, schwefelsaures Silber, $SO_4 Ag_2$, wird in großen Mengen bei dem Affinierungsprozeß (Scheidung von Silber und Gold, siehe unter Silber) als Nebenprodukt gewonnen.

Darstellung: Durch Kochen von Silberpulver mit konzentrierter Schwefelsäure (unter Entweichen von SO_2) durch Fällen einer konzentrierten Lösung von Silbernitrat mit Schwefelsäure, im kleinen durch Fällen einer Lösung von 10 T. Silbernitrat in 200 T. Weingeist mit einem Gemisch von 3·5 T. Schwefelsäure und 15 T. Weingeist. Der Niederschlag wird auf einem Filter gesammelt, mit Weingeist gewaschen, bis dieser neutral reagiert, und schließlich ohne Anwendung von Wärme an einem dunklen Ort getrocknet.

Eigenschaften: Sehr kleine weiße Kristalle, die in kaltem Wasser schwer (1:180), in heißem Wasser etwas leichter (1:70) löslich, unlöslich in Weingeist sind. In konzentrierter Schwefelsäure löst sich das Salz leicht, fällt aber beim Verdünnen mit Wasser zum Teil wieder aus. In weniger als 3 T. heißer Schwefelsäure löst sich das Salz unter Abscheidung gelber Kristalle von $SO_4 H Ag$. Wird mehr Schwefelsäure genommen, so kristallisieren Verbindungen des sauren Salzes mit Schwefelsäure. In Ammoniak löst sich Silbersulfat leicht. Beim Verdunsten der Lösung scheiden sich quadratische Kristalle von $SO_4 Ag_2 . 4 NH_3$ ab. Silbersulfat schmilzt bei 654° ohne Zersetzung, zerfällt aber bei höherer Temperatur in O, SO_3, SO_2 und Ag.

Anwendung: Hin und wieder als Reagenz an Stelle von Silbernitrat, wo man vermeiden will, daß Salpetersäure in Lösung geht.

JUNGCLAUSSEN.

Argentum sulfurosum, Silbersulfit, schwefligsaures Silber, $SO_3 Ag_2$, entsteht als ein weißer käsiger Niederschlag beim Versetzen einer Silbernitratlösung mit Alkalisulfit. Nimmt man statt letzterem wässerige schweflige Säure, so entsteht

gleichfalls $SO_3 Ag_2$, doch darf SO_2 nicht im Überschuß vorhanden sein, und es muß der Niederschlag rasch von der Flüssigkeit getrennt werden. Wenig beständige Verbindung, die schon bei 100° unter Abscheidung metallischen Silbers in Silbersulfat übergeht. JUNGCLAUSSEN.

Argentum thiosulfuricum, Silberthiosulfat, unterschwefligsaures Silber, $S_2 O_3 Ag_2$, wird erhalten durch Hinzufügen einer nicht zu konzentrierten Silbernitratlösung zu einer überschüssigen konzentrierten Lösung von Natriumthiosulfat. Der entstandene graue Niederschlag, der aus $S_2 O_3 Ag_2$ und $Ag_2 S$ besteht, wird mit kaltem Wasser gewaschen und dann mit Ammoniak übergossen, worin sich $S_2 O_3 Ag_2$ löst und nachdem das $Ag_2 S$ durch Filtration entfernt ist, durch Neutralisation mit $NO_3 H$ wieder ausgefällt werden kann. Der Niederschlag ist schnell zu sammeln, auszuwaschen, zwischen Fließpapier zu pressen und zu trocknen.

Eigenschaften: Weißes, süß schmeckendes, in Wasser wenig lösliches Pulver, das in feuchtem Zustande leicht in Silbersulfid und Silbersulfat zerfällt. Mit andern Thiosulfaten verbindet es sich leicht zu Silberthiosulfatdoppelsalzen. Hierauf beruht die Löslichkeit des $Ag Cl$ in $S_2 O_3 Na_2$-Lösung. Auch $Ag Br$ und $Ag J$ lösen sich, wenn auch nicht so reichlich unter Bildung von Silbernatriumthiosulfat in $S_2 O_3 Na_2$-Lösung auf. Beim Verdunsten der Lösungen kristallisieren Doppelsalze von verschiedener Zusammensetzung und Löslichkeit heraus. Am beständigsten ist das in Wasser leicht lösliche, durch starken Weingeist ausfällbare Salz: $S_2 O_3 Ag Na + H_2 O$, das sich erst bei 100° unter Bildung von $Ag_2 S$ zersetzt. JUNGCLAUSSEN.

Argentum thiohydrocarbürosulfonicum s. Ichtharganum. JUNGCLAUSSEN.

Argentum vivum, alte Bezeichnung für Quecksilber. TH.

Argentum-Kalium cyanatum, Silberkaliumcyanid, $Ag CN . KCN$, scheidet sich beim Verdunsten einer Lösung von $Ag Cl$, $Ag Br$, $Ag J$ oder $Ag CN$ in Kaliumcyanidlösung in farblosen sechsseitigen Tafeln aus. Wirkt stark antiseptisch. 1 T. des Doppelsalzes hemmt in 50.000 T. Blutserum das Wachstum von Milzbrandbazillen. Findet sonst nur Anwendung zur Versilberung anderer Metalle, die sich in einer Lösung des Doppelsalzes durch den galvanischen Strom mit einer zusammenhängenden Schicht metallischen Silbers überziehen. JUNGCLAUSSEN.

Argentum-Kalium jodatum, Silberkaliumjodid, s. Argentum jodatum.

Argentum-Natrium chloratum, Silbernatriumchlorid, $Ag Cl . Na Cl$, entsteht durch Zusammenschmelzen gleicher Moleküle Silber- und Natriumchlorid. Wird durch Wasser in $Ag Cl$ und $Na Cl$ zerlegt. JUNGCLAUSSEN.

Argentum-Natrium thiosulfuricum, Silbernatriumthiosulfat, s. Argentum thiosulfuricum. JUNGCLAUSSEN.

Arghel, die Blätter von Solenostemma Arghel HAYNE (Asclepiadeae), welche, da sie in Sennar an den gleichen Standorten wie die Senna-Cassien vorkommen, der alexandrinischen Senna beigemengt zu sein pflegen. Sie unterscheiden sich von den Sennablättern, denen sie im allgemeinen ähnlich sind, durch graugrüne Farbe, undeutliche Sekundärnerven, fein runzelige, beiderseits kurzbehaarte Oberfläche, etwas eingebogenen Blattrand und Symmetrie des Blattgrundes. Bisweilen findet man auch Bruchstücke der weißen Blüten, Balgkapseln und beschopfte Samen. — S. auch Senna. TSCHIRCH.

Arhéol ist ein aus dem Santelöl gewonnener Alkohol der Formel $C_{15} H_{26} O$, welcher wahrscheinlich mit Santalol identisch ist. Empfohlen bei Gonorrhöe in Dosen von 0·2 *g* (in Kapseln). BECKSTROEM.

Argilla = Bolus alba. TH.

Argilla acetica = Alumina acetica. TH.

Argilla ferruginea rubra = Bolus armena. TH.

Argilla hydrata s. pura = Alumina hydrata. TH.

Argilla martiata rubra = Bolus armena artificialis. TH.

Argillapasta nach LANGEMAK besteht aus 25·0 *g* Argilla, 25·0 *g* Glycerin, 50·0 *g* Vaselin. Antiseptisches und aseptisches Verbandsmittel. BECKSTROEM.

Arginin, $C_6 H_{14} N_4 O_2$, ist eine aus lufttrockenen, etiolierten Lupinenkeimlingen isolierte Base, die darin zu 3—4% enthalten ist. Es entsteht ferner bei der hydrolytischen Spaltung des Eiweißes mittels Säuren. Die freie Base bildet einen farblosen Sirup, von den Salzen kristallisiert das Nitrat in Nadeln von der Zusammensetzung $C_6 H_{14} N_4 O_2 . NO_3 H + {}^1/_2 H_2 O$. Mit Kupferhydroxyd bildet das Argininnitrat eine dunkelblaue Doppelverbindung. Durch Oxydation entsteht aus Arginin zunächst Guanidinbuttersäure, weiterhin Guanidin und Bernsteinsäure. C. MANNICH.

Argon, ein Bestandteil der atmosphärischen Luft, die konstant 0·942 Volumprozent davon enthält. Seine Entdeckung beruhte auf der von RAYLEIGH und RAMSAY gemachten Beobachtung, daß der aus der atmosphärischen Luft isolierte Stickstoff etwa um $^1/_{1000}$ schwerer ist, als der aus stickstoffhaltigen Verbindungen abgeschiedene (1895). Die Isolierung des Argons geschieht durch wiederholtes Überleiten der von Feuchtigkeit und Kohlensäure befreiten Luft über glühendes Kupfer, das den Sauerstoff, und über glühendes gepulvertes oder drahtförmiges Magnesium, das den Stickstoff bindet. Außer aus Argon besteht das so gewonnene Gas noch aus einigen andern, in geringerer Menge vorhandenen Elementen, nämlich Helium, Neon, Krypton und Xenon. Auch in einigen Mineralien, z. B. im Kleveït, ist Argon aufgefunden worden. Sein chemisches Zeichen ist A, das Molekulargewicht 39·6, das Atomgewicht, das, da man Verbindungen des Argons nicht kennt, nur auf physikalischem Wege bestimmt werden konnte, ist gleich dem Molekulargewicht, das Molekül des Argons ist also einatomig. Das Argon ist ein farbloses, geruchloses Gas, das sich, durch flüssige Luft abgekühlt, zu einer Flüssigkeit verdichtet, die bei —187° siedet. Es zeichnet sich durch seine Unfähigkeit aus, mit anderen Elementen Verbindungen einzugehen, wovon auch sein Name abgeleitet ist (von ἀργός, argos, träge). M. SCHOLTZ.

Argoninum (wortgeschützte Bezeichnung), Argentum caseïnicum, Kaseïnsilber, entsteht durch Wechselwirkung von Kaseïnnatrium mit Silbernitrat unter Zusatz von Weingeist.

Eigenschaften: Weißes, in kaltem Wasser kaum lösliches Pulver. Man bringt es in Lösung, indem man es mit wenig kaltem Wasser so lange in Berührung läßt, bis es völlig benetzt ist, und dann die Mischung im Wasserbade erwärmt. Man erhält so eine dickflüssige, schwach grau gefärbte Lösung von neutraler oder schwach alkalischer Reaktion, die mit Wasser beliebig verdünnt werden kann. In der wässerigen Lösung wird durch Natriumchlorid und Kaliumchromat kein Niederschlag hervorgerufen, auch durch Schwefelammonium wird nur Schwärzung, keine Fällung bewirkt. Den Silbergehalt, der 4·2% betragen soll, bestimmt man

durch Veraschen von 1 *g* des Präparates im Porzellantiegel, Auflösen des Rückstandes in Salpetersäure und Titration der filtrierten und mit Wasser verdünnten Lösung mit $\frac{n}{10}$ Ammoniumrhodanidlösung. (S. Ammonium rhodanatum.)

Aufbewahrung: Vorsichtig und vor Licht geschützt.

Anwendung: Als Antiseptikum ohne Ätzwirkung in 1—2%igen wässerigen Lösungen zu Injektionen bei Gonorrhöe. JUNGCLAUSSEN.

Argonin L. wird von den Höchster Farbwerken ein in kaltem Wasser lösliches Kaseïnsilber genannt. Es enthält 10% Silber und wird in 1%igen Lösungen angewandt. JUNGCLAUSSEN.

Argyraescin, $C_{27}H_{42}O_{2}$, ist ein Glykosid, welches neben Aphrodaescin, $C_{52}H_{82}O_{23}$, in den Kotyledonen der nicht ganz reifen Samen von Aesculus Hippocastanum vorkommt. Sechsseitige Tafeln von bitterem Geschmacke, die ziemlich schwer löslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Eisessig und Alkalien, aber unlöslich in Äther sind. Mit verdünnten Säuren wird das Argyraescin in Zucker und das amorphe, in Wasser leicht lösliche Argyraescetin, $C_{21}H_{30}O_{6}$, gespalten. Durch Kochen mit Alkalien zerfällt es in Propionsäure und Aescinsäure, $C_{24}H_{40}O_{12}$, wobei als Zwischenprodukt die Propaescinsäure, $C_{51}H_{80}O_{22}$, entsteht. Die Aescinsäure spaltet sich durch Säuren weiter in Zucker und Telaescin, $C_{18}H_{30}O_{7}$, und letzteres durch alkoholische Salzsäure in Zucker und Aescigenin, $C_{12}H_{20}O_{2}$. BECKSTROEM.

Argyria (ἄργυρος Silber), die graue bis schwärzliche Verfärbung der dem Lichte ausgesetzten Teile der Haut und Schleimhäute, welche nach anhaltendem Gebrauche von Silbernitrat entsteht. — S. Ablagerung. M.

Argyrites = Lithargyrum. TH.

Argyrodit, Mineral der „Himmelfürstfundgrube" bei Freiberg, enthält 70 bis 75% Silber, 17—18% Schwefel und geringe Mengen Quecksilber, Arsen, Eisen. WINKLER fand darin ein neues Element, das Germanium, welches MENDELEJEFF für das von ihm in seinem periodischen System vorgesehene Ekasilicium hält. — S. Germanium. TH.

Argyropyrit, im rhombischen System kristallisierendes Mineral der Zusammensetzung $Fe_{7}S_{11}Ag_{3}$. BECKSTROEM.

Arhythmie (ἀ priv., ῥυθμός Takt), Störung einer regelmäßigen Bewegung, besonders des Herzens und in weiterer Folge des Pulses.

Aria, Gattung der Pomaceae, jetzt mit Sorbus L. vereinigt.

Aribin, $C_{23}H_{20}N_{4} + 8H_{2}O$, ein Alkaloid der Rinde von Arariba rubra (Rubiaceae), die in Brasilien zum Rotfärben der Wolle benutzt wird. Farblose Kristalle, welche stark bitter schmecken, alkalisch reagieren, in Weingeist leicht, in Äther schwerer, in Wasser sehr schwer löslich sind, bei 229° schmelzen und sich mit Säuren zu meist kristallisierbaren Salzen vereinigen. F. WEISS.

Aricin, $C_{23}H_{26}N_{2}O_{4}$, ein Alkaloid, welches sich neben dem isomeren Kuskonin, Konkuskonin und Kuskonidin in der Kuskochinarinde findet. Weiße, glänzende Prismen, die bei 188° schmelzen; unlöslich in Wasser, löslich in Chloroform, in 30 T. Äther, in 100 T. Alkohol; dreht in diesen Lösungen das polarisierte Licht nach links. F. WEISS.

Aricinpomade von BITTNER, ein haarwuchsbeförderndes Kosmetikum, angeblich Aricin (s. d.) enthaltend, tatsächlich aber gewöhnliche Haarpomade. TH.

Arienheller (Bad-), in unmittelbarer Nähe des Rheins unweit von Bonn gelegen, besitzt die Dreikönigsquelle, einen alkalisch-muriatischen Säuerling, mit 1·8 freier CO_2 in 1000 T. Sie enthält auch kohlensaures Lithion und wird zum Trinken und Baden verwendet. Das Wasser wird als Tafelgetränk versendet.
PASCHKIS.

Arillus, Samenmantel, ist eine nur wenigen Samen eigentümliche Bildung. Nachdem die Samenknospen in ihrer Entwicklung schon vorgeschritten sind, wächst um sie und um die etwa bereits vorhandenen Hüllen (Integumente) vom Nabelstrange aus noch eine Hülle, die schließlich den reifen Samen ganz oder teilweise umgibt. Pharmakognostisch wichtig ist der Arillus nucis moschatae (s. Macis). Die zarte Haut, welche die Samen der Kardamomen einhüllt und der rote Becher der Taxus-Früchte sind ebenfalls Arilli.

Arion, Gattung der Gastropoda. Die rudimentäre Schale ist im Mantel (Schilde) verborgen; das Atemloch liegt vor der Mitte des Schildes, von den vier Fühlern tragen die beiden größeren die Augen.

A. empiricorum FÉR., die große Wegschnecke, war früher als Limax (s. d.) offizinell und wird auch jetzt noch in der Homöopathie verwandt. L. BÖHMIG.

Arisaema, von MARTIUS aufgestellte Gattung der Araceae, Abt. Areae. Knollengewächse mit meist ein- bis dreischnittigen, fuß- oder handförmig zerschnittenen Blättern, die in unseren Gewächshäusern häufig gezogen werden. Ihre Heimat ist Asien, nur wenige Arten kommen in Nordamerika und Abessinien vor.

A. triphyllum SCHOTT (Arum triphyllum L., A. atrorubens AIT.) und andere Arten dienen als Heilmittel. Die stärkereichen Knollen sind genießbar. — S. auch Arum.

Aristochin, Dichininkohlensäureester, $CO\genfrac{<}{}{0pt}{}{C_{20}H_{23}N_2O_2}{C_{20}H_{23}N_2O_2}$, wird durch Einwirkung von Chinin auf Phosgengas oder auf Phenolkarbonat dargestellt. Ein weißes, kristallinisches, geschmackloses Pulver vom Schmelzp. 186·5°. Es ist in Wasser, Äther und Petroläther unlöslich, nur wenn es frisch durch Alkalien gefällt ist, löst es sich in diesen Lösungsmitteln; dagegen leicht löslich in Alkohol, Benzol, Chloroform und Säuren. Mit letzteren bildet es Salze. Durch Erhitzen mit Säuren zersetzt es sich. Das Aristochin eignet sich als geschmackloses Chininpräparat besonders für die Kinderpraxis. Es wird bei Keuchhusten angewendet (3mal täglich 0·05—0·1 *g* bei Kindern unter einem Jahre, 0·3 *g* bei größeren), auch wird es gegen Schnupfen und Kopfschmerz empfohlen. BECKSTROEM.

Aristodont ist ein thymolhaltiger Zahncrême. BECKSTROEM.

Aristolochia, Gattung der nach ihr benannten Familie. Windende Holzgewächse oder Kräuter mit kriechendem oder knolligem Rhizom. Die wechselständigen Blätter sind am Grunde meist herzförmig, 5—7nervig. Die ansehnlichen Blüten haben ein am Grunde erweitertes, röhriges Perigon. Die Kapselfrüchte enthalten flache Samen mit reichlichem Nährgewebe.

A. Serpentaria L. (A. officinalis NEES AB E., A. hastata NUTT., Endodeca Serpentaria KL.), Virginische Schlangenwurzel, Virginischer Baldrian, Couleuvre, Snake root, in zahlreichen Formen von Florida bis zum Missisipi und im Alleghanigebiet verbreitet, liefert Radix Serpentariae virginianae (s. d.).

A. reticulata NUTT., von Virginien bis Louisiana verbreitet, liefert ebenfalls Snake root.

A. maxima L. und andere Arten gelten in Südamerika als Heilmittel gegen Schlangengift (s. Guaco).

A. Sipho L'HERIT., Pfeifenstrauch, Pipe vine, Dutchmans pipe, in den Wäldern des atlantischen Nordamerika heimisch, wird bei uns als Zierstrauch zur Verkleidung von Lauben gezogen.

Mehrere europäische Aristolochia-Arten werden unter dem Namen Osterluzei ab und zu noch als Volksmittel angewendet. Man schreibt ihnen Wirkungen auf das weibliche Genitale zu (daher der Gattungsname), auch sollen sie nach dem Volksglauben Schlangengift unschädlich machen.

A. Clematitis L., die einzige bei uns heimische Art, besitzt ein kriechendes Rhizom und hellgelbe Blüten büschelig in den Blattachseln. Sie liefert Rhizoma Aristolochiae tenuis oder vulgaris.

A. rotunda L. besitzt ein rundlich knolliges, innen gelbes Rhizom und einzelne achselständige Blüten, welche gelb und innen purpurn gestreift sind. Diese in der südlichen Schweiz und im österreichischen Küstenlande heimische Art lieferte Tubera Aristolochiae rotundae.

A. longa L., im südlichen Europa, besitzt ein walzenförmiges, bis 7 *cm* langes und 3 *cm* dickes Rhizom, welches als Tuber Aristolochiae longae unterschieden wurde.

Die Wurzeln und die Samen der drei vorgenannten, wahrscheinlich auch anderer Arten enthalten das giftige Aristolochin (s. d.).

A. argentina GRISEB., enthält in der Wurzel nach O. HESSE neben Aristolochin

Aristinsäure, $C_{18}H_{13}NO_7$, grünlich gelbe, bei 275° schmelzende Blättchen, in heißem Alkohol, Äther, Chloroform schwer löslich. In konzentrierter Schwefelsäure mit grüner Farbe löslich.

Aristidinsäure, $C_{17}H_{10}(CH_3)NO_7$, grünlich gelbe, gegen 260° schmelzende Nadeln, etwas leichter löslich als obige.

Aristolsäure, $C_{15}H_{13}NO_7$, orangerot, bei 260—270° schmelzende Nadeln, in heißem Alkohol leicht löslich.

Aristolin, $C_{15}H_{28}O_3$, weiße, bei 265° schmelzende Nadeln, leicht löslich in Äther, schwer in Petroläther.

Palmitinsäure-Phytosterin, $C_{26}H_{43}(C_{16}H_{31}O)O$, bei 82° schmelzende, weiße Schuppen.

Über Isolierung der einzelnen Verbindungen s. E. SCHMIDT, Lehrb. d. pharmaz. Chemie, II.

Ferner führen auch die bei uns heimischen Corydalis-Arten (s. d.) im Volksmunde die Namen Osterluzei, Hohlwurz, Donnerwurz, und ihre Knollen werden demgemäß in den Apotheken unter den falschen Bezeichnungen Radix Aristolochiae cavae und Rad. Aristolochiae solidae gehalten. J. MOELLER.

Aristolochiaceae, Familie der verwachsenblätterigen Siphonogamen. Kräuter oder windende Holzpflanzen mit wechselständigen, gestielten, einfachen, oft 3- bis 5lappigen, stets ganzrandigen Blättern, ohne Nebenblätter. Blüten zwitterig, regelmäßig oder symmetrisch. Die wenigen (5) Gattungen mit etwa 200 Arten bewohnen die heißen und gemäßigten Zonen; Südamerika besitzt die meisten, Australien keine Art. Einige Arten enthalten Rhizome mit ätherischen Ölen und werden für Heilzwecke, namentlich als Mittel gegen Schlangenbisse angewendet. Die wichtigsten Gattungen sind Asarum L. und Aristolochia L. v. DALLA TORRE.

Aristolochin ist der wirksame Bestandteil in den heimischen, wahrscheinlich auch in den tropischen Aristolochia-Arten. Es bildet gelbe Kristallnadeln, schwer löslich in Wasser, leicht in Äther, Chloroform, Eisessig und Alkohol, unlöslich in

Petroläther, Benzol und Schwefelkohlenstoff. Seine Wirkung ist ähnlich der des Aloïn, doch ist sie bedeutend heftiger.

Literatur: J. Pohl, Über das Aristolochin. Arch. f. exp. Path. u. Pharm., 29. Bd., 1892.

J. Moeller.

Aristolum (Ergänzungsband), Aristol, Dithymoldijodid, Dijododithymol (Gall.), Annidalin, Thymotol, $C_{20}H_{24}J_2O_2$.

```
     CH3                    CH3
      |                      |
      C                      C
   //   \                 //   \
HC       C--------------C        CH
 |       ||             |        ||
HC       COJ          JOC        CH
   \\   /                 \\   /
      C                      C
      |                      |
     C3H7                   C3H7
```

Darstellung: 80 *g* Jod und 80 *g* Kaliumjodid werden mit wenig Wasser angerieben und nach erfolgter Lösung auf 300 *ccm* aufgefüllt. Andererseits werden 16 *g* Natriumhydroxyd in wenig Wasser gelöst, hierin 15 *g* Thymol gelöst und ebenfalls auf 300 *ccm* aufgefüllt. Die Jodlösung trägt man sodann unter Umrühren und Vermeiden höherer Temperatur in die alkalische Thymollösung ein. Der entstandene bräunliche Niederschlag wird darauf mit ca. 1·5 *l* Wasser gewaschen und bei 40—50° getrocknet.

Eigenschaften: Aristol bildet ein ziegelrotes, hellschokoladenfarbiges Pulver von eigenartigem schwachen Geruche. Es ist unlöslich in Wasser und Glycerin, schwer löslich in Alkohol, leicht in Äther und Chloroform. Auch in fetten Ölen und Vaselin löst es sich. Der Jodgehalt beträgt 46·1%.

Prüfung: Beim Aufstreuen auf feuchtes rotes Lackmuspapier darf dieses nicht gebläut werden (Alkali); 0·5 *g* mit 10 *ccm* Wasser geschüttelt, muß ein Filtrat geben, welches nach Zusatz von Salpetersäure durch Silbernitrat nur opalisierend getrübt werden darf (Jodide); 0·5 *g* darf beim Waschen keinen Rückstand hinterlassen.

Aufbewahrung: Vorsichtig, vor Licht geschützt.

Anwendung: Als Ersatz des Jodoforms in Pulverform, ferner in Form von Salben, in Äther, Traumaticin und Collodium (5—10 auf 100 *g* Lösungsmittel). Die Lösungen sind ohne Erwärmung zu bereiten! Bei gewissen Hautkrankheiten: Psoriasis, Lupus gilt es als Spezifikum.

C. Mannich.

Aristopapier ist Chlorsilber-Gelatinepapier.

Fendler.

Aristoteles (384—322 vor Chr.) war nicht nur einer der bedeutendsten Philosophen (Begründer der peripatetischen Philosophenschule), sondern auch der bedeutendste Naturforscher des Altertums. Seine Lehren übten sowohl auf diese Wissensdisziplinen als auch auf die Medizin lange Zeit einen nahezu absoluten Einfluß aus. Unter seinen zahlreichen, z. T. apokryphen Schriften befindet sich eine, „Physica“ betitelt. In dieser sowohl als auch in „De Coelo“ finden sich seine Ansichten über physikalische Begriffe und Vorgänge. Er nahm zu den vier Elementen: Wasser, Erde, Feuer und Luft als fünftes den Äther an, aus dem die himmlischen Körper bestehen.

Berendes.

Arit, im hexagonalen System kristallisierendes Mineral, ist Antimon-Arsennickel, Ni(As, Sb).

Beckstroem.

Arjona, Gattung der Santalaceae; halbparasitische Kräuter mit knolligen Wurzelstöcken.

A. tuberosa CAV. (A. patagonica HOMBR. et JAQU.), in Patagonien, liefert genießbare, süße Knollen, „Macachi“. v. DALLA TORRE.

Arkansas-Ölstein (Mississippistein), welcher in Werkzeughandlungen erhältlich ist, wird statt des Schreibdiamanten zum Schreiben auf Glas empfohlen. Er soll brauchbarer als dieser sein, da er nicht so tief einschneidet. Man verwendet etwa 4 *cm* lange und 5 *mm* dicke Stücke. FENDLER.

Arkenbouts Mittel gegen Getreidebrand, eine sehr gefährliche Mischung und deshalb wohl nicht mehr im Handel, bestand (nach MEYER) aus etwa 10 T. Kupfervitriol, 35 T. Arsenik und 55 T. Eisenvitriol. TH.

Arlt, FERDINAND VON, geb. am 18. April 1812 zu Obergraupen bei Teplitz in Böhmen, gest. am 7. März 1887 in Wien, berühmter Augenarzt, zu dessen hervorragendsten Verdiensten es gehört, die Augenheilkunde aus einem Anhängsel der Chirurgie zu einem selbständigen medizinischen Wissenszweige erhoben zu haben. R. MÜLLER.

Arlts Unguentum frontis ist eine Salbe aus 3 T. Hydrargyrum praecipit. album, 4 T. Extract. Belladonnae und 30 T. Ung. emolliens. TH.

Armadillo, eine zur Klasse der Asseln (Isopoda) und zur Familie der Landasseln (Oniscidae) gehörige Tiergattung, deren hauptsächlichste Spezies als Millepedes (s. d.) offizinell war.

Armagnac, eine Sorte Cognac, so genannt nach der französischen Landschaft, in der er gewonnen wird. TH.

Armajolo, toskanische Therme mit viel Calciumkarbonat.

Armamentarium (lat.) = Instrumentarium.

Armatur, Anker, ist der innere rotierende Teil einer Dynamomaschine; derselbe besteht aus einem Kern aus weichem Eisen (Trommel, GRAMMEscher Ring), der von vielen stromerzeugenden Drahtwindungen umwickelt ist. PALLICH.

Armblei, Verkaufsblei, nennt man das beim Pattinsonieren oder der Zinkentsilberung nach PARKES (s. u. Silber) erhaltene entsilberte Blei, im Gegensatz zu dem treibewürdigen Reichblei. FENDLER.

Armeekaffee von WENGER ist ein Gemisch von Kaffee, Feigen, Gerste und Leguminosen. FENDLER.

Armensünderfleisch, volkstümliche Bezeichnung für Mumia vera.

Armeria, Gattung der Plumbaginaceae, Gruppe Staticeae. Das Kraut von A. vulgaris WILLD. (Statice Armeria L.), Grasnelke, wurde neuerlich als Diuretikum empfohlen.

Armoracia, von RUPP aufgestellte Gattung der Cruciferae, mit Cochlearia L. (s. d.) vereinigt.

Radix Armoraciae, Meerrettig, Mährrettig, Kren, stammt von Cochlearia Armoracia L.

Die bis armdicke, mehrköpfige Wurzel oder die Ausläufer dienen als Gemüse. Die Stücke sind walzenrund oder stumpfkantig, oberflächlich zart geringelt und querwarzig, bräunlichgelb, innen weiß, hartfleischig. Zerrieben entwickeln sie einen mehr oder weniger stechenden Geruch und schmecken brennend scharf. Die Wurzel enthält ein Glykosid, welches durch Spaltung ein dem ätherischen Senföl ähnliches oder mit ihm identisches Öl liefert. M.

Armstrongsche Säure, SCHÄFFERsche Säure, $C_{10}H_6(OH)SO_2OH =$

CH CH
HC COH
$HO.O_2S.C$ CH
CH CH

Bei der Behandlung von β-Naphthol mit Schwefelsäure entstehen zunächst die beiden isomeren Monosulfosäuren „SCHÄFFERsche Säure" und „Croceïnsäure", erstere vorwiegend bei höherer Temperatur. BAYER & COMP. gelang es 1881, diese beiden Säuren durch Behandeln ihrer Dinatriumsalze mit Alkohol zu trennen. Bei weiterer Einwirkung der Schwefelsäure entstehen die beiden isomeren β-Naphtholdisulfosäuren R-Säure und G-Säure, deren Trennung 1878 den Höchster Farbwerken gelang.

SO_2OH
C CH
HC C.OH
HC CH
CH CH
Croceïnsäure

CH CH
HC COH
$HO.O_2S.C$ $C.SO_2OH$
CH CH
R-Säure

SO_2OH
C CH
HC COH
$HOO_2S.C$ CH
CH CH
G-Säure

Diese Säuren bilden wichtige Ausgangsprodukte für die Darstellung von Azofarbstoffen (s. d.). FENDLER.

Arn. = ARNOTT = WALKER-ARNOTT (GEORG ARNOLD), geb. am 6. Februar 1799 zu Edinburgh, Professor der Botanik und Direktor des Botanischen Gartens zu Glasgow in Schottland, gest. am 15. Juni 1868. R. MÜLLER.

Arnals Pilulae Secalis cornuti sind mit Silber überzogene Pillen, wovon 60 Stück 5 *g* Extract. Secalis cornuti enthalten. TH.

Arndts Gicht- und Rheumatismustropfen bestehen (nach BEHRING) aus je 50 *g* Salmiakgeist und Kampferspiritus, je 5 Tropfen Opiumtinktur und Pfefferminzöl und je 3 Tropfen Kajeputöl und Thymianöl. TH.

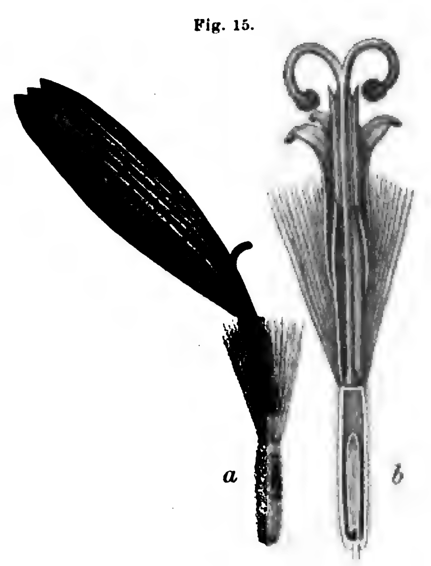
Arnedillo, spanische Therme von 51·8° mit Gehalt an Chlornatrium, Erdsulfaten und Eisen, wenig Kohlensäure.

Arnica, Gattung der Compositae, Abteilung Tubuliflorae, Senecioneae. Ausdauernde Kräuter mit großen, gelben, langstieligen Blütenköpfen. Die Hülle ist zweireihig, die zungenförmigen, einreihigen Randblüten sind ♀, die röhrigen Scheibenblüten ☿. Der haarige Pappus ist einreihig.

A. montana L. Wolverlei, St. Luzienkraut, Engelkraut, Fallkraut, Verfangkraut, Wolfsblume, Johannisblume, Viehwurzel, eine auf feuchten Wiesen der Gebirge gesellschaftlich vorkommende, über West- und Mitteleuropa und die entsprechend hohen Zonen Asiens und Amerikas verbreitete, aber stellenweise fehlende Pflanze, die in den höheren Breiten (von Norddeutschland an nordwärts) auch in die Ebene hinabsteigt. Im hohen Norden ändert sie ab mit schmäleren Blättern (als Arnica angustifolia VAHL).

Das Rhizom verläuft schief, ist meist einfach, seltener mehr- (2—3-)köpfig, bis 1 *dm* lang, bis 5 *mm* dick, trocken bogenförmig gekrümmt oder hin- und hergebogen, zylindrisch, sehr fest und dicht, rötlich-braun, kurz längsfurchig oder runzelig, durch braunschwarze, von den abgestorbenen Blattscheiden herrührende Bänder dicht unregelmäßig geringelt, kleinhöckerig. Das Rhizom bildet ein aus höchstens 3 Gliedern bestehendes Sympodium. Von der Unterseite — und zwar fast nur von dieser — gehen zahlreiche, 1—3 *mm* dicke, bis 10 *cm* lange, hellere, längsstreifige Wurzeln ab, die an dem trockenen Rhizom an der konvexen Seite zu liegen pflegen. Der Stengel ist 30—60 *cm* hoch, rund, drüsig-kurzhaarig, bisweilen zottig, meist einfach, seltener wenig ästig. Blätter ganzrandig, ziemlich steif, fast lederartig, sitzend, spitzlich, oberseits zerstreut, kurzhaarig, unterseits kahl, die (meist 4) grundständigen Blätter länglich-verkehrteiförmig, etwas stumpf, 5—7nervig, nach unten verschmälert und am scheidigen, halbstengelumfassenden Grunde meist mehr oder minder verwachsen. Stengel mit meist 2 Blattpaaren, die 2 unteren Blätter länglich bis lanzettlich, 3nervig, die oberen klein, öfter hochblattartig, nicht genau gegenständig, 1nervig, in der Achsel häufig noch mit je einem kürzer gestielten Seitenköpfchen, der Stiel trägt 1—2 schmale Hochblätter. Mittelköpfchen langgestielt. (Pflanzen mit 5 Blütenköpfchen auch nicht selten.)

Fig. 15.



Arnica montana L.
a) Randblüte, *b)* Scheibenblüte im Längsschnitte (nach TSCHIRCH).

Die Infloreszenz, ein großes einzelnes endständiges (oder seitenständiges), strahliges, aufrechtes oder etwas nickendes Blütenkörbchen, bis 6 *cm* (meist 3 bis 4 *cm*) breit. Der glockenförmige Hüllkelch 6 *mm* im Durchmesser, zweireihig, mit 20—24 linienlanzettlichen, krautigen, zugespitzten, fast gleich großen, nicht dachziegelig sich deckenden Blättchen, die äußeren außen drüsig-kurzhaarig, purpurn gerandet, an der Spitze braun. Blütenboden flach scheibenförmig, ohne Spreublätter, wabig-grubig, an den Grubenrändern stark bewimpert. Blüten alle goldgelb. Die 15—20 ♀ Randblüten sind (Fig. 15, *a*) zungenförmig, flach ausgebreitet, bisweilen noch mit unfruchtbaren Staubfäden versehen, der unterständige Fruchtknoten dünn, 4 *mm* lang, kurz behaart. Blüte 4 *cm* lang mit 4 *mm* langer behaarter Röhre, aus der der Griffel ragt und 4—5 *mm* breiter, bis 4 *cm* langer, 7—10- (12-) nerviger, dreizähniger Zunge. Die zahlreichen Scheibenblüten ☿ und fruchtbar, aktinomorph, 5teilig, röhrenförmig, 2 *cm* lang. Die aus den verwachsenen Antheren gebildete Röhre tritt aus dem zurückgeschlagenen, fünflappigen Saume der Blumenkronenröhre hervor und umschließt den Griffel, der sich nach oben zu in zwei an der Spitze kegelig-kopfige Narben gabelt. Blütenformel: K0 C(5) A(5) G$\overline{(2)}$. Der Pappus, bei allen Blüten gleichgebildet und an allen Blüten vorhanden, ist so lang oder länger als der Fruchtknoten und besteht aus einer Reihe steifer, aufrechter, rauher gewimperter

Borsten. Die schwarzbraunen oder gelblichgrauen Achaenen sind kurzhaarig, borstig, stumpf-5kantig, einsamig, bis 5 *mm* lang, die spitzen, starren Haare des Pappus bis 8 *mm* lang. Die Pflanze blüht im Juni bis August.

Von dieser Planze sind in arzneilicher Verwendung:

1. **Rhizoma Arnicae,** Radix Arnicae, Radix Doronici germanici. Es ist das Rhizom nebst den Wurzeln. Das Rhizom trocknet nur wenig, die Wurzeln (s. oben) aber ziemlich stark zusammen. Sie erweichen aber beim Eintauchen in Wasser rasch und haben dann das Aussehen frischer. Beim Aufweichen streckt sich das durch Trocknen etwas gekrümmte Rhizom gerade. Es trägt selten die Reste von Blättern und Stengeln an seiner Spitze. Nach dem hinteren Ende zu ist es etwas dünner.

Die Anatomie des innen gelblichweißen Rhizoms (Fig. 17) läßt zahlreiche in einen Kreis gestellte gelbe Gefäßbündel erkennen, die durch mehrere Zellreihen breite Markstrahlen voneinander getrennt sind, im Umriß unregelmäßig, keilförmig bis halbkreisförmig erscheinen und aus einem Kern stark verdickter Libriformzellen bestehen, der von einem Kranze enger Treppengefäße umgeben wird. Diese Bündel bedingen die Härte des Rhizoms. Nach außen zu schließen sich einige wenige Holzzellen daran, dann folgt das Kambium und der in der Droge stark zusammengefallene Siebteil. Die Rinde ist verhältnismäßig dünn ($^1/_5$ des Durchmessers) und besitzt kleine Interzellularräume. In ihr liegen die großen Balsamgänge regellos verteilt. Es sind interzellulare Sekretbehälter mit einem Kranze von Sezernierungszellen. Das große weißliche Mark ist von großen Interzellularen durchzogen, daher schwammig.

Die leicht zerbrechlichen Wurzeln (Fig. 18) besitzen ein zentrales Gefäßbündel, welches bei der einen Gruppe von Wurzeln (den Befestigungswurzeln) aus einem zentralen, bisweilen vierstrahligen Kerne stark verdickter Libriformzellen, wenigen Holzzellen und kleinen Gefäßen, einem undeutlichen Kambiumringe und stark zusammengefallenem Siebteile besteht. Die andere Gruppe (Ernährungswurzeln) zeigt typisches Mark an Stelle des Libriformkernes. In der breiten Rinde findet man große, verhältnismäßig verdickte Parenchymzellen. In ihr liegt auch der Kranz von Ölbehältern, der rings das zentrale Gefäßbündel umgibt. Sie sind größer als das umgebende Parenchym, oft zu zweien genähert, in unbestimmter Anzahl vorhanden. Die Zellen ihrer Umgebung zeichnen sich gleichfalls durch Dünnwandigkeit aus. Weder im Rhizom, noch in der Wurzel enthalten die Balsambehälter mehr als einige Tropfen Balsam. Der Kork besteht aus wenigen Reihen isodiametrischer, oft harzführender Zellen, im übrigen Gewebe ist Inhalt kaum wahrzunehmen.

Fig. 16.

Arnica montana L.
Längsschnitt durch den Rand einer Scheibenblüte an der Insertionsstelle des Pappus (*Pap*) und der Corolle (*Cor*), *Dis* Diskus, *Grf* Griffel, *Sc* Sekretmassen (nach TSCHIRCH und OESTERLE, Atlas).

Das Arnikarhizom nebst den Wurzeln wird im Frühjahr von den stärkeren Exemplaren gegraben, schnell, bei mäßiger Temperatur, getrocknet und in Blechgefäßen aufbewahrt. Der Geruch ist eigentümlich, nicht unangenehm aromatisch, bei der trockenen Wurzel schwächer, aber angenehmer, besonders beim Zerreiben bemerkbar, leicht Niesen erregend. Der Geschmack ist beißend aromatisch, etwas bitterlich, anhaltend, alantartig.

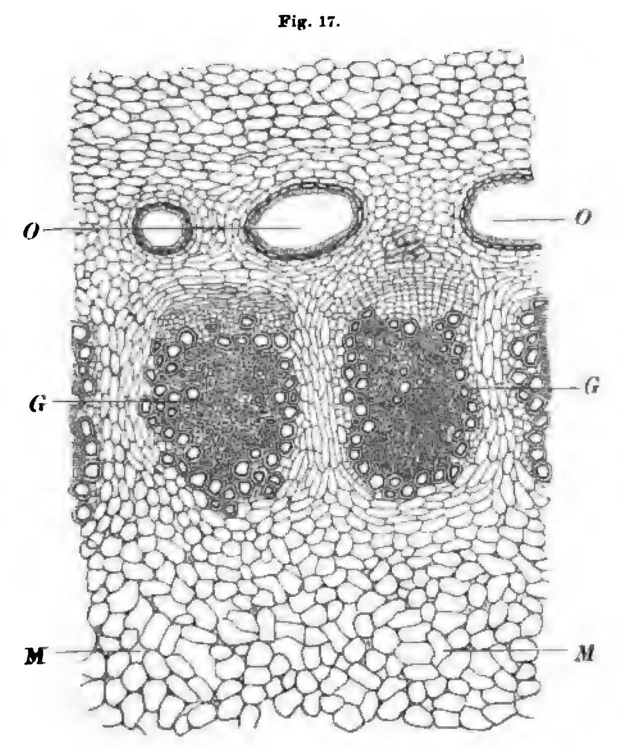
Es enthält 0·5—1% eines gelblichen ätherischen Öles (s. d.), den Bitterstoff Arnicin (WALZ), scharfes Harz, Gummi (PFAFF), Wachs, Gerbstoff (WEISSENBURGER), Verbindungen der Isobutter-, Ameisen- und Angelikasäure. Kein Amylum, aber 10% Inulin (DRAGENDORFF).

Als Verwechslungen und Verfälschungen sind zu nennen:

Rhizom der Fragaria vesca L., sehr ähnlich der Arnika. Es ist aber fester, dunkelbraun, tief längsrunzelig, nicht geringelt und mehr in die Länge gezogen. Balsamgänge fehlen dem Rhizom und der Wurzel, dieselben schmecken daher nicht aromatisch, sondern schwach herbe. Ferner findet sich Stärke und Kalkoxalat (in Drusen) reichlich.

Das Rhizom von Solidago Virga aurea L., ebenfalls der Arnika ähnlich, aber dicker, außen heller graubraun, oben oft mit violetten Schuppen bedeckt, innen weißlich. Die Wurzeln sind dünner. Die Anatomie ganz anders. Es riecht schwächer und anders als Arnika, kaum aromatisch, trocken fast gar nicht. Der Geschmack ist scharf und anhaltend beißend, kaum aromatisch, unangenehm.

Fig. 17.



Querschnitt durch den Gefäßbündelring des Arnikarhizoms. G Gefäßbündel (mit zentralem Libriform)), M Mark, O Ölbehälter (nach TSCHIRCH).

Der Stock von Hieracium umbellatum L. ist etwa haselnußgroß, rundlich länglich, dunkelgrau, trocken dunkelgraubraun, innen holzig, ringsum dicht mit dünnen, graugelblichen, bis 15 *cm* langen Fasern besetzt, oben von einer Gruppe von Stengelresten gekrönt, geruchlos, stark bitter, nicht scharf.

Die Wurzel (nicht Rhizom) von Geum urbanum L. ist dicker (1 *cm*) als das Rhizom der Arnika, ringsum mit Nebenwurzeln besetzt, adstringierend. Geruch nelkenartig. Die Blätter sind — gefiedert. Die Wurzel der Betonica officinalis L. ist weit stärker. Nebenwurzeln dünner, frisch schmutzig grauweiß, trocken mehr oder weniger dunkel graubraun. Querschnitt viereckig.

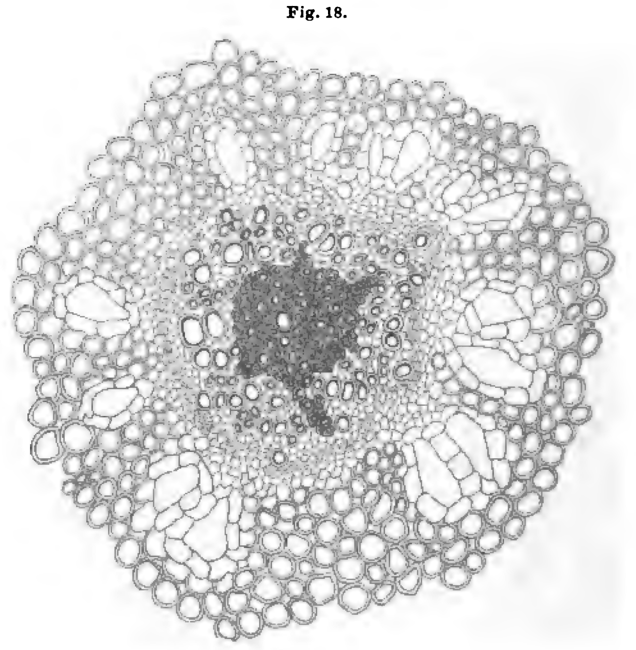
Auch mit den unterirdischen Teilen von Achyrophorus maculatus SCOP., Pulicaria dysenterica GÄRTN., Cynanchum Vincetoxicum PERS., Succisa pratensis MÖNCH., Eupatorium cannabium L. sollen Verwechslungen bzw. Verfälschungen vorgekommen sein. Der Geruch und das Mikroskop sind die zuverlässigsten Mittel, die Beimengungen schnell zu erkennen. In Betracht kommt eigentlich nur Fragaria.

Das Arnikarhizom wird wenig mehr angewendet. Es besitzt die gleiche oder doch ähnliche Wirkung wie die Blüten. Sein Gerbstoff- und Ölgehalt bedingt die Verwertung bei Durchfall. Man bereitet aus ihm eine Tinktur und ein spirituöses Extrakt oder gibt es als Pulver oder Infus 0·3:1·0 3—4stündlich.

2. **Folia Arnicae**, Herba Arnicae, Herba Doronici germanici, riechen und schmecken ähnlich wie die Wurzel, aber sehr scharf und wenig bitter. Sie enthalten Arnicin, ätherisches Öl, Fett etc. (WALZ) und werden mit Unrecht (WITTSTEIN) nur wenig mehr in ähnlichen Fällen wie die Blüten (meist in der Veterinärpraxis) verwendet. Eine Verwechslung mit den Blättern von Astrantia major soll vorgekommen sein. Dieselbe beruht auf einer gänzlichen Unkenntnis der Formen.

3. **Flores Arnicae**, Flor. Arnicae sine receptaculis (Arnikablüten, Bergwurzelblumen, Gemsblumen, Veitblumen, Mountain Tobacco). Die im Juni bis August gesammelten und von dem Blütenboden befreiten, vollständig aufgeblühten Scheiben- und Strahlblüten „Flosculi a peranthodio liberati" (s. oben). Dieselben werden von den Sammlern entweder in dieser Form oder aber mit dem Rezeptakulum angeboten. Im letzteren Falle befreit der Käufer sie von diesem oder hält sie als Flores Arnicae cum receptaculis vorrätig. (Ph. Austr. VII., Russ. u. a.) Da der Blütenboden (und der Hüllkelch) den gleichen bitteren und scharfen Geschmack besitzt wie die Blüten, so erscheint es kaum zu rechtfertigen, beide zu opfern.

Fig. 18.



Querschnitt durch den mittleren Teil der Arnikawurzel (typische Befestigungswurzel) mit dem zentralen Libriformstrang und einem Kreise von Ölbehältern in dem Rindenparenchym (nach TSCHIRCH).

Die Arnikablüten sind rotgelb. Sie dürfen nicht mißfarbig sein, was namentlich bei alten und durch Insektenlarven verunreinigten Blüten eintritt. Doch ist die gelbe Farbe relativ beständig. Die von LE MERCIER zuerst beobachtete, früher als gefährlich bezeichnete Verunreinigung mit den 3 *mm* langen, glänzend schwarzen oder graubraunen, quergeringelten Larven der Trypeta arnicivora LÖW, einer Bohrfliege, die schon im lebenden Rezeptakulum vorkommt (auf dies Vorkommen gründet sich wohl die Vorschrift, das Rezeptakulum zu entfernen!) und eine Verfilzung der Blüten in der Droge hervorzurufen pflegt, ist weniger gefährlich als ungehörig, besonders wenn größere Mengen davon in den Blüten vorkommen. Auch die Larven und Puppen anderer Insekten finden sich bisweilen in der Droge. Der Pappus macht einen relativ großen Prozentsatz der Droge aus. Er bedingt den grauen Farbenton derselben.

An der Blumenkronenröhre sitzen mehrzellige steife Haare, die an den Scheidewänden aufgedunsen erscheinen. Zwischen diesen finden sich kleine Drüsenhaare vom Typus der Kompositendrüsenhaare, die auch dem Fruchtknoten nicht abgehen. Die steifen Borsten des letzteren sind Zwillingshaare und nach oben gerichtet.

Die Arnikablüten riechen eigentümlich schwach und angenehm aromatisch und schmecken sehr scharf beißend aromatisch und bitter, bitterer als Rhizom und Blätter. Der Staub der Blüten reizt infolge Eindringens der Pappus- und anderen Haare

in die Schleimhaut und dadurch erzeugten Reizes zum Niesen (daher Arnika von πταρμικός niesenerregend).

Sie enthalten bis 0·04—0·07% ätherisches Öl (s. d.), ferner Bitterstoff (ein Glykosid), Arnicin, Harz, Fett, Gerbsäure, Anthoxanthin, Chlorophyll (auch in der Tinktur noch deutlich mit dem Spektralapparat nachweisbar), ca. 78% Wasser. Die giftige Substanz ist unbekannt. Eine gute Analyse fehlt. Ein Teil der sogenannten Intoxikationen ist wohl auf Reizung durch die Haare zurückzuführen, an denen Arnika mehrere starrwandige, spitze Formen besitzt.

Das Infusum der Blüten reagiert sauer, wird durch Leimlösung getrübt und durch Eisenchlorid grün gefärbt.

Man trocknet die Blüten schnell in der Sonne und drückt sie möglichst fest in Blechkästen, die gut verschlossen gehalten werden müssen. Sie halten sich einige Jahre unverändert.

Als Verwechslungen, beziehungsweise Verfälschungen, sind zu nennen die Blüten von:

Inula-Arten (I. britannica, dysenterica, salicina): kleiner, das Involukrum weichhaarig, die Blätter desselben dachziegelig, die äußeren etwas zurückgebogen, bei I. britannica [1894 zu 50% in der Droge beobachtet (HARTWICH)] Strahlenblüten zahlreicher, blasser gelb, 2 *cm* lang, 1 *mm* breit, schmaler und kürzer als bei Arnika, 4nervig, Scheibenblüten 4 *mm* lang. Pappus an allen Blüten, Rezeptakulum nackt.

Doronicum Pardalianches, ähnlich wie Inula, Strahlblüten 10 *mm* lang, 2 *mm* breit, zitronengelb, 4nervig, Scheibenblüten 4 *mm* lang. Kein Pappus vorhanden.

Anthemis tinctoria, Rezeptakulum mit Spreublättern. Achaenen pappusfrei. Strahlblüten 1·5 *cm* lang, 2 *mm* lang, goldgelb.

Calendula officinalis, Strahlblüten 2·5 *cm* lang, 3—4 *mm* breit, 4nervig, Fruchtknoten nach innen gekrümmt. Achaenen groß, gekrümmt, pappusfrei.

Pulicaria dysenterica GÄRTN., Blüten 5—7mal kleiner als bei Arnika. Achaenen 10kantig.

Die Cichoriaceen-Blüten (Hypochaeris, Scorzonera, Tragopogon u. a.) alle zungenförmig, zwittrig, Zunge fünfzähnig. Pappus gefiedert.

Man verwendet die Arnikablüten bei nervösen Affektionen, auch als Antihydropikum und Emmenagogum, daher „Panacea lapsorum", in Form von Spezies (10·0 bis 15·0) oder als Infusum (1 : 10—20), selten als Pulver (0·1—0·2 pro dosi). Bei Gaben von 2·0 *g* wurde schon Vergiftung beobachtet. Beim Volke ist die äußerliche Anwendung der Tinktur als Wundmittel sehr beliebt, aber nicht unbedenklich, da wiederholt schwere Ekzeme entstanden sind.

Man bereitet aus den Arnikablüten eine Tinktur (Tinct. Arnicae oder Tinct. Arnicae plantae totius), aus der frischen Pflanze die Tinct. Arnicae e planta recenti parata, ein Extractum Arnicae, eine Aqua florum Arnicae, einen Balsamum opodeldoc cum Arnica, ein Emplastrum Arnicae u. a. Auch zu vielen Spezies finden Flores Arnicae Verwendung.

Ähnlich wirken und werden verwendet Arnica angustifolia VAHL (wohl nur eine Form der montana) in Schweden und Lappland, A. nudicaulis ELL. in Virginien und A. Chamissonis LESS. und foliosa NUTT. in Nordamerika.

TSCHIRCH.

Arnicin ist ein zuerst von LABOURDAIS (1848) aus Arnica montana L. dargestellter Bitterstoff von der Zusammensetzung $C_{20}H_{30}O_4$ (WALZ), ($C_{12}H_{22}O_2$, BÖRNER). Es ist in den Wurzeln, Blättern und Blüten (4%, BÖRNER) enthalten. Nach BÖRNER wird es aus Aceton als mikrokristallinische, gelbe, bei 40° schmelzende und bei 83° siedende Masse erhalten. Es besitzt einen scharfen Geschmack, löst sich wenig in Wasser, leicht in Alkohol, Äther und in Alkalien. Durch Säuren wird es ohne Abspaltung von Zucker zersetzt. Arnicin geht in die Tinktur über und bewirkt starke örtliche Reizung.

Literatur: ROSCOE-SCHORLEMMER, Lehrbuch der organischen Chemie. — SCHMIDT, Ausführl. Lehrbuch der pharmaz. Chemie. — KUNKEL, Handbuch der Toxikologie. OESTERLE.

Arnika-Bad, Balneum Arnicae. Je 250 *g* Arnikatinktur und gereinigter Honig für ein Vollbad. FENDLER.

Arnikagallerte (Arnica-Jelly der Amerikaner) wird bereitet, indem 30 T. Weizenstärke mit 50 T. Wasser und 200 T. Glycerin bis zur Kleisterkonsistenz gekocht und der transparenten Masse 25 T. Arnikatinktur zugesetzt werden; man färbt nach Belieben mit Karmin- oder Eosinlösung rot und parfümiert mit Rosenöl. — **Arnikapflaster, A.-Taffet, A.-Tinktur** s. u. Emplastrum, Taffetas, Tinctura. TH.

Arnikagelb, ein Azofarbstoff, und zwar das Natriumsalz des Nitrosostilbendisulfosäure-azo-phenols,

$$\begin{array}{l} CH \,.\, C_6H_3\langle^{SO_3Na}_{NO} \\ \| \\ CH \,.\, C_6H_3\langle^{N = N \,.\, C_6H_4 \,.\, OH}_{SO_3Na} \end{array}$$

Entsteht beim Kochen von p-Nitrotoluolsulfosäure mit p-Amidophenol und Natronlauge. Braunes Pulver, in Wasser mit bräunlichgelber Farbe löslich. Färbt ungebeizte Baumwolle im Kochsalzbade mäßig wasch- und lichtecht arnikagelb. GANSWINDT.

Arnika-Glycerin, Glycerinum Arnicae. Arnikatinktur 50 T., Glycerin 90 T. dampft man im Wasserbade auf 100 T. ein (DIETERICHs Manual). FENDLER.

Arnikaöl, Oleum Arnicae, wird sowohl aus den Wurzeln als aus den Blüten von Arnica montana erhalten.

I. Arnikawurzelöl ist von anfangs hellgelber, später etwas dunkler werdender Farbe, besitzt einen an Rettig erinnernden Geruch und scharfen, aromatischen Geschmack. Sp. G. 0·990—1·00. Das Öl besteht zu einem Fünftel aus Isobuttersäurephlorylester, $C_4H_7O_2C_8H_9$, zu vier Fünftel aus Thymohydrochinondimethyläther, $C_6H_2(OCH_3)_2\langle^{C_3H_7}_{CH_3}$, mit geringen Beimengungen des Methyläthers eines Phlorols (SIGEL, LIEBIGs Annalen, 170 [1873], 345.)

II. Arnikablütenöl hat eine rötlichgelbe bis braune Farbe, stark aromatischen Geruch und Geschmack. Bei mittlerer Temperatur erstarrt es meist zu einer butterartigen Masse. Sp. G. 0·900—0·906. Die Bestandteile sind noch nicht näher bekannt. Da die Arnikablüten Laurin- und Palmitinsäure, sowie Kohlenwasserstoffe der Paraffinreihe enthalten, welche drei Körper mit Wasserdämpfen flüchtig sind, so werden diese ohne Zweifel auch im Öle enthalten sein und das Erstarren desselben bedingen.

Literatur: GILDEMEISTER-HOFFMANN, Die ätherischen Öle. BECKSTROEM.

Arnika-Opodeldoc, Saponimentum Arnicae. Man ersetzt bei Bereitung des gewöhnlichen Opodeldoc etwa ein Viertel des Weingeistes durch Arnikatinktur und läßt die ätherischen Öle, sowie das Ammoniak fort. In braunen Gläsern abzugeben (HAGERs Handb.). FENDLER.

Arnika-Papier, Charta adhaesiva arnicata. Man überpinselt Charta adhaesiva (s. d.) auf der Glanzseite mit einer Mischung von Arnikatinktur 85 T., Benzoetinktur 10 T., weißem Sirup 5 T. (DIETERICHs Man.). FENDLER.

Arnika-Watte, 20%, Gossypium arnicatum. Arnikatinktur 300 *g*, Glycerin 200 *g*, verdünnter Weingeist 2500 *g*; man tränkt damit 1000 *g* Watte, preßt bis zum Gewicht von 3000 *g* aus und trocknet. In Flaschen abzugeben (DIETERICHs Man.). FENDLER.

v. Arnims Collodium plumbicum ist eine Mischung von 1 T. Liquor Plumbi subacet. mit 25 T. Collodium. Th.

Arnims Epilepsiemittel enthält in der Hauptsache Schwefelleber; ganz nutzlos. Th.

v. Arnims Essentia Sarsaparillae wird bereitet durch Auskochen von 10 T. Radix Sarsaparillae mit Wasser und Eindampfen des filtrierten Dekokts auf 9 T., denen 1 T. Spiritus Vini gall. zugesetzt wird. 1 Eßlöfel voll entspricht 15 *g* Sarsaparilla. Th.

Arnimit, in monoklinen Prismen kristallisierendes Mineral, ist basisches Kupfersulfat der Formel $2\, SO_4\, (Cu.OH)_2 \,.\, Cu\,(OH)_2 \,.\, 3\, H_2\, O$. Beckstroem.

Arnolds Reaktion auf Acetessigsäure im Harn. Das Reagenz besteht aus 2 T. einer Lösung von 1 *g* p-Amidoacetophenon in 80—100 *ccm* Wasser unter tropfenweisem Zusatz von Salzsäure, der noch so viel konzentrierte Salzsäure zugefügt wird, daß sie wasserhell erscheint, und aus 1 T. einer 1%igen Lösung von Natriumnitrit. Zur Ausführung der Reaktion setzt man zu dem Reagenz die gleiche Menge Harn und 2—3 Tropfen starke Ammoniakflüssigkeit, wodurch bei sämtlichen Harnen eine intensiv braunrote Färbung entsteht. Setzt man zu einem Teile dieser Mischung das 10—12fache Volumen konzentrierter Salzsäure, so entsteht bei Gegenwart von Acetessigsäure ein prachtvolles Purpurviolett, andernfalls eine reingelbe Färbung. Andere pathologische Harnbestandteile geben diese Reaktion, die nur auf Ammoniakzusatz eintritt, nicht (Pharm. Centralhalle, 1899). Fendler.

Arnolds Reaktion auf Narceïn. Beim Erwärmen narceïnhaltiger Substanz mit konzentrierter Schwefelsäure und einer Spur Phenol tritt Rotfärbung ein (Pharm. Centralh., 37). Fendler.

Arnolds Reaktionen auf Alkaloide. 1. Einige Alkaloide geben beim Erwärmen auf dem Wasserbade mit sirupöser Phosphorsäure (erhalten durch Lösen von Metaphosphorsäure oder Phosphorsäureanhydrid in offizineller Phosphorsäure) charakteristische Färbungen: Aconitin violett; Nicotin gelb; Coniin grün. 2. Mit konzentrierter Schwefelsäure verrieben und hierauf mit konzentrierter 30—40%iger alkoholischer Kalilauge (in manchen Fällen wässeriger) versetzt, geben viele Alkaloide charakteristische Färbungen (Pharm. Centralhalle, 37). Fendler.

Arnold-Vitalis Reaktion auf Alkaloide. Ein Partikelchen des Alkaloids wird mit konzentrierter Schwefelsäure verrieben und ein Körnchen Natriumnitrit zugefügt; hierauf fügt man konzentrierte 30—40%ige alkoholische Kalilauge hinzu. Verschiedene Alkaloide geben charakteristischen Farbenwechsel. So geben Atropin und Homatropin mit dem Nitritschwefelsäuregemisch gelborange Färbung, welche mit Kalilauge in Rotviolett übergeht und bald in Rosa abblaßt (Pharm. Centralhalle, 37). Fendler.

Arnouds Decoctum antisyphiliticum ist eine Abkochung von Radix Sarsaparillae, Lignum Guajaci, Cortex Mezerei etc. und kann wohl durch das offizinelle Decoctum Zittmanni ersetzt werden. Th.

Arnoudons Grün hat Chromoxyd zur Basis. Fendler.

Arnstadt in Thüringen besitzt kräftige Solbäder. In 1000 T. Sole sind enthalten: $NaCl$ 224·00, $CaCl_2$ 6·45, $MgCl_2$ 5·11, MgJ_2 0·001, $MgBr_2$ 0·054, SO_4Ca 1·70. — Die Mutterlauge enthält in 1000 T. 3·757 $MgBr_2$ und 0·10 MgJ_2. — In der Nähe entspringt die erdig-salinische „Riedquelle". PASCHKIS.

Aroideae s. Araceae.

Aromatin, ein sogenanntes „Hopfensurrogat", besteht nach SCHWEISSINGER (Pharm. Centralh., 35, 287) aus grob gepulverter Enzianwurzel. FENDLER.

Aromatic Camphor Mixture s. Mixtura Camphorae aromatica (nat. Form). FENDLER.

Aromatic Elixir of Glycyrrhiza or Liquorice s. Elixir Glycyrrhizae aromaticum (nat. Form). FENDLER.

Aromatic Fluid Extract s. Extractum aromaticum fluidum (U. St.). FENDLER.

Aromatic Fluid Extract of Cascara Sagrada s. Extractum Rhamni Purshianae fluidum aromaticum (nat. Form). FENDLER.

Aromatic lozenges von Steel, in England patentiert gewesen, enthalten (nach HAGER) Kanthariden (!) und Eisenvitriol. TH.

Aromatic Powder of Chalk with Opium s. Pulvis Cretae aromaticus cum Opio (Brit.). FENDLER.

Aromatic sulphuric acid s. Acidum sulfuricum aromaticum (U. St. und Brit.). FENDLER.

Aromatic Syrup s. Sirupus aromaticus (Brit.). FENDLER.

Aromatic Syrup of Blackberry s. Sirupus Rubi aromaticus (nat. Form). FENDLER.

Aromatic Syrup of Rhubarb s. Sirupus Rhei aromaticus (U. St.). FENDLER.

Aromatic Syrup of Senna s. Sirupus Sennae aromaticus (nat. Form). FENDLER.

Aromatic Tincture of Rhubarb s. Tinctura Rhei aromatica (U. St.). FENDLER.

Aromatique, Aqua Vitae aromatica. I. Cort. Citri fructuum recent. 4 Stück, Cort. Cinnamom. ceyl., Fruct. Aurant. immatur. je 30 *g*, Caryophyll. 7·0 *g* werden acht Tage lang mit 3 *kg* Spiritus ausgezogen, dann setzt man Vin. rubr. 4 *kg*, Sacchar. alb. 2 *kg*, Aqua dest. 1 *kg* hinzu, löst und filtriert. II. Aromatique, Curaçao. Cort. Aurant. Curassao 250 *g*, Cort. Cascarillae 25 *g*, Cort. Cinnamomi 100 *g*, Fruct. Cardamomi 25 *g*, Cubebae 10 *g*, Caryophylli 75 *g*, Rad. Gentianae 50 *g* werden mit 4 *l* Spiritus ausgezogen, dann filtriert und 6 *l* Sirup. simpl. zugefügt (HAGERS Handb.). FENDLER.

Aromatique von ALBIN MÜLLER ist ein Likör aus Zimt, Nelken, Galgant, Zittwerwurzel und Angelika. FENDLER.

Aromatique von SCHULZ-DIETENDORF ist ein Bitterlikör. FENDLER.

Aromatische Körper. Mit diesem Namen bezeichnete man ursprünglich eine Anzahl natürlich vorkommender Verbindungen, vorzugsweise vegetabilischen Ursprungs, die sich durch ihren aromatischen Geruch und Geschmack auszeichneten. Später erst wurde zwischen vielen dieser aromatischen Verbindungen eine einfache chemische Beziehung entdeckt, insofern es gelang, sie ineinander überzuführen und sie als Derivate eines und desselben, relativ einfach zusammengesetzten Stoffes, des Benzols, C_6H_6, zu erkennen. Bittermandelöl, $C_6H_5 . COH$, läßt sich leicht in Benzoësäure, $C_6H_5 . COOH$, verwandeln; aus dieser kann ohne Schwierigkeit Benzol gewonnen werden, welches wieder zur Darstellung von Anilin benutzt wurde, das damals bereits als Produkt der Zersetzung des Indigos mit Ätzkali bekannt war. Ein anderes Spaltungsprodukt des Indigos, die Anthranilsäure, $C_6H_4(NH_2)COOH$, lieferte bei entsprechender Behandlung Salicylsäure, $C_6H_4(OH)COOH$, deren Vorkommen zuerst in dem ätherischen Öle von Spiraea Ulmaria nachgewiesen worden ist. Ähnliche Beispiele, die alle auf eine nahe chemische Verwandtschaft der in Betracht kommenden Verbindungen untereinander und zum Benzol hinweisen, ließen sich noch in großer Zahl aufführen. Die ursprünglich nur auf Grund gemeinsamer äußerer Merkmale oder mit Rücksicht auf die ähnliche Provenienz der hierher gehörenden Substanzen entstandene Klassifikation konnte also bestehen bleiben und den Charakter einer wirklich chemischen Einteilung für sich in Anspruch nehmen. Die aromatischen Substanzen sind Benzolderivate, eine Anschauung, der zuerst durch KEKULÉ im Jahre 1865 Ausdruck gegeben wurde.

Die Verbindungen des Kohlenstoffs lassen sich einteilen in die aliphatischen oder Fettkörper, in denen die Kohlenstoffatome in kettenförmiger Anordnung angenommen werden, wie z. B. beim Propan, $CH_3 — CH_2 — CH_3$ und in die zyklischen Kohlenstoffverbindungen, in denen eine ringförmige Bindung der Kohlenstoffatome angenommen wird, wie bei dem Trimethylen oder Zyklopropan,

$$\begin{array}{c} CH_2 \\ H_2C\text{———}CH_2. \end{array}$$

Die zyklischen Kohlenstoffverbindungen sind entweder karbozyklische (isozyklische) oder heterozyklische Verbindungen.

Bei den karbozyklischen Verbindungen wird der Ring ausschließlich von Kohlenstoffatomen gebildet, bei den heterozyklischen nehmen außer dem Kohlenstoff noch andere Elemente an der Bildung des Ringes teil. Das Benzol gehört zu den hexakarbozyklischen Verbindungen. Außer dem Benzol und den eigentlichen Benzolderivaten zählen zu den hexakarbozyklischen Verbindungen noch die hydroaromatischen und die mehrkernigen aromatischen Verbindungen. Diese letzteren enthalten entweder mehrere Benzolreste untereinander unmittelbar oder durch aliphatische Kohlenwasserstoffreste verbunden, oder aber es sind zwei oder mehr Kerne so miteinander verbunden, daß ihnen je zwei Kohlenstoffatome gemeinsam sind. Man spricht dann von Zwillingskernen oder kondensierten Kernen.

$C_6H_5 — C_6H_5$	$C_6H_5 — CH_2 — C_6H_5$	$C_{10}H_8$
Diphenyl	Diphenylmethan	Naphthalin

Die Konstitution des Benzols ist deshalb für das Verständnis der aromatischen Verbindungen von größter Wichtigkeit. Für die Entwicklung der Chemie dieser großen Körperklasse ist KEKULÉs Benzoltheorie von weitgehendster Tragweite

gewesen. Da sie auch heute noch die meisten Tatsachen am besten erklärt, so soll sie hier in ihren Umrissen entwickelt werden. (Vergl. KEKULÉ, Lehrb. d. organ. Chemie, 2, 493; Annalen d. Chemie, 137, 129; RICHTER, Organ. Chemie, II, 22.)

„1. Alle aromatischen Verbindungen leiten sich von einem aus 6 Kohlenstoffatomen bestehenden Kerne ab, dessen einfachste Verbindung Benzol, C_6H_6, darstellt. Sie entstehen durch Ersetzung der Wasserstoffatome desselben durch andere Atome oder Atomgruppen (die sogenannten Seitengruppen), weisen alle, im Unterschiede zu den Methanderivaten, den spezifischen Benzolcharakter auf und sind als Derivate des Benzols zu bezeichnen.

2. Das Benzol besitzt eine symmetrische Konstitution. Jedes Kohlenstoffatom ist mit einem H-Atom zu einer Karbingruppe CH verbunden. Unterschiede zwischen den einzelnen C- oder H-Atomen lassen sich (ähnlich wie bei den Polymethylenverbindungen) nicht nachweisen; daher sind Isomerien unter Derivaten nur bei zwei oder mehreren Seitengruppen möglich.

3. Die Struktur des Benzolkerns ist (bei Annahme der gleichen ein- und zweiwertigen Bindungsweise wie in den Methanderivaten) eine derartige, daß die C-Atome oder CH-Gruppen sich abwechselnd ein- und zweiwertig miteinander binden, so daß ein geschlossener Ring von 6 Kohlenstoffatomen entsteht, entsprechend dem Schema Fig. 19, das auch durch ein gleichseitiges Sechseck aus-

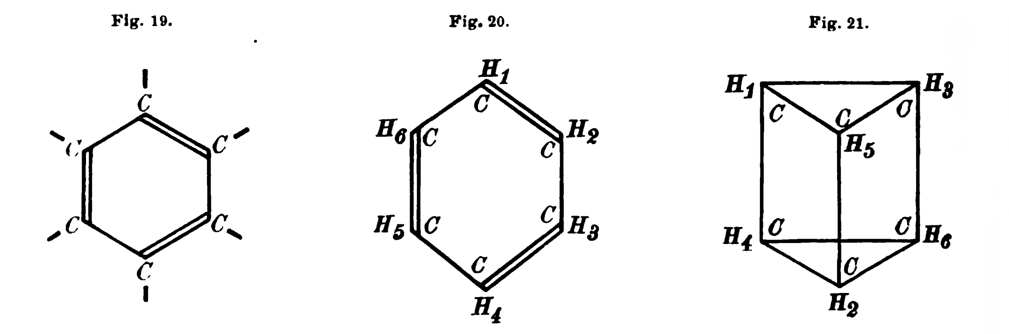


Fig. 19. Fig. 20. Fig. 21.

gedrückt werden kann. Die vierte Wertigkeit der C-Atome ist im Benzol, C_6H_6, an ein H-Atom, in den Benzolderivaten an andere Atomgruppen gebunden."

Diese nur die Bindungsweise und selbstverständlich nicht die räumliche Lagerung der Atome ausdrückende ringförmige Anordnung ist nach KEKULÉ eine Erklärung für die große Beständigkeit des Benzols und seiner Derivate im Vergleiche zu derjenigen der Fettkörper, bei welchen der Kohlenstoffkern keine ringförmige Bindungen, vielmehr eine Anordnung der Atome in offenen Ketten hat. Es werden hiernach zur gegenseitigen Bindung der Kohlenstoffatome des Benzolkernes von jedem Kohlenstoffatome drei Affinitätseinheiten in Anspruch genommen; ist die vierte durch Wasserstoff gesättigt, so ist dadurch die Konstitutionsformel des Benzols gegeben. Alle aromatischen Verbindungen sind darauf zurückzuführen, daß eines oder mehrere dieser sechs Wasserstoffatome des Benzols durch andere Elemente oder Atomgruppen von Elementen ersetzt sind. An Stelle des Wasserstoffs kann Chlor, Brom oder Jod, es kann die Nitrogruppe (— NO_2), die Amidogruppe (— NH_2) dafür eingeführt werden. Tritt die Hydroxylgruppe (— OH) ein- oder mehrmals für Wasserstoff ein, so entstehen die Phenole (s. d.). Sind Alkoholradikale die Substituenten, so hat man die aromatischen Kohlenwasserstoffe, die eigentlichen Homologen des Benzols, durch deren Oxydation Aldehyde und Säuren entstehen, in welchen die Atomgruppen (— COH) beziehungsweise (— COOH) Wasserstoff vertreten. Zahlreiche andere Atomgruppen können auf diese Weise noch mitwirken an dem Aufbau mehr oder weniger kompliziert zusammengesetzter Moleküle aromatischer Verbindungen. Zu diesen letzteren rechnet man auch die

Kohlenwasserstoffe, wie Naphthalin, Phenanthren, Anthracen, Pyren, Chrysen etc., in welchen mehr als eine ringförmige Kohlenstoffkette angenommen wird und die, bei entsprechender Behandlung, einfache Benzolderivate als Spaltungsprodukte liefern.

Das Studium zahlreicher durch Substitution entstehender Verbindungen hat ergeben, daß die sechs Wasserstoffatome des Benzols gleichwertig sind, daß mithin immer derselbe Körper gebildet wird, wenn ein substituierendes Element oder eine Atomgruppe in das Benzolmolekül eintritt, gleichviel, welches der sechs Wasserstoffatome ersetzt wird. Dies führte zu der mit den Tatsachen in Einklang stehenden, von der Theorie aufgestellten Regel: Monoderivate des Benzols können nur in einer Form existieren, isomere Modifikationen sind bei ihnen ausgeschlossen. Man kennt nur ein Benzol, Chlorbenzol, Phenol, Anilin, nur eine Benzoësäure etc.

Wenn die Substitution gleichzeitig bei zwei Wasserstoffen des Benzols stattfindet, also Disubstitutionsprodukte des Benzols gebildet werden, so sind von jedem drei isomere Formen möglich, welche durch die verschiedene relative Stellung der substituierten Wasserstoffatome bedingt sind. Unterscheidet man die sechs Benzolwasserstoffe durch fortlaufende Zahlen, wie in nebenstehender Figur, so ist es einleuchtend, daß, wenn der eine Substituent H_1 vertritt, es einen wesentlichen Unterschied begründen muß, welches Wasserstoffatom der zweite ersetzen wird. Die möglichen relativen Stellungen können durch folgende Zahlenpaare angedeutet werden: (1.2), (1.3), (1.4), (1.5), (1.6), von diesen sind (1.2) = (1.6), (1.3) = (1.5), oder, wie man sich auch auszudrücken pflegt, die Wasserstoffpaare H_2 und H_6 einerseits, H_3 und H_5 andererseits sind in Bezug auf H_1 symmetrisch gestellt, so daß tatsächlich drei, durch die Stellung verschiedene Isomerien möglich sind. Diese Regel gilt in gleicher Weise für jene Fälle, wo die beiden Substituenten gleichartig, wie für jene, wo sie verschieden sind. Man kennt nun auch wirklich für die meisten Diderivate des Benzols drei isomere Formen, z. B. drei Dibrombenzole $C_6H_4Br_2$, drei Dioxybenzole $C_6H_4(OH)_2$, drei Oxybenzoësäuren $C_6H_4(OH)(COOH)$, drei Nitrophenole $C_6H_4(OH)(NO_2)$ u. s. w. Die wenigen Fälle, für welche von einzelnen Forschern eine größere Anzahl von Isomeren in Anspruch genommen worden ist, sind durch berichtigende Untersuchungen als auf Irrtum beruhend erkannt worden.

Man nennt jene Substanzen, in welchen die Substituenten die durch die Zahlen (1.2) gekennzeichnete relative Stellung einnehmen, Orthoverbindungen, während die Stellung (1.3) als den Meta-, (1.4) den Paraverbindungen eigentümlich angenommen wird und die isomeren Substanzen werden in ihrer Formulierung entweder durch den Beisatz der die Stellung angebenden Zahlenpaare oder auch durch die Buchstaben o-, m-, p- voneinander unterschieden.

Bei den Benzolderivaten mit drei Substituenten ist die Zahl der möglichen Isomeren abhängig davon, ob die substituierenden Elemente oder Atomgruppen gleichartig sind oder verschieden. Ist ersteres der Fall, so sind drei Isomere möglich und bei vielen Substanzen auch wirklich bekannt. Die Stellung derselben wird durch nachfolgende Zahlen gegeben:

1. (1.2.3) = (2.3.4) = (3.4.5) etc. — — — = (5.6.1)
2. (1.2.4) = (1.2.5) etc.
3. (1.3.5) = (2.4.6).

Sind von den drei Substituenten zwei einander gleich, der dritte verschieden von diesen, so sind sechs Isomere möglich und bei Verschiedenheit aller drei Substituenten sieht die Theorie zehn isomere Modifikationen voraus, deren verschiedene Struktur sich an der Hand des obigen Schemas leicht ableiten läßt.

Für Tetrasubstitutionsprodukte mit gleichen Substituenten gibt es drei Isomere wie bei den Diderivaten, für Penta- und Hexaderivate, unter der gleichen Voraussetzung, nur eine Form, während bei Verschiedenheit die Zahl der möglichen Formen eine bedeutende Größe erreicht.

Kekulés hier kurz entwickelte Theorie ist durch unzählige Tatsachen, die durch viele Forscher zutage gefördert worden sind, nach jeder Richtung vollkommen

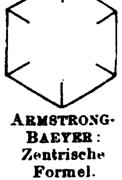
entsprechend befunden worden, so daß die ihr zugrunde liegende Hypothese über die Struktur des Benzols einen sehr hohen Grad von Wahrscheinlichkeit hat; jedoch ist gegen die Sechseckformel KEKULÉs, namentlich von LADENBURG, der Einwand erhoben worden, daß dieselbe kein richtiger Ausdruck sei für die ermittelten und von der Theorie geforderten Isomerieverhältnisse, daß dieselbe doch nicht den Tatsachen vollkommen Genüge leiste, insoferne als nach ihr, beispielsweise bei Disubstitutionsprodukten, vier Isomere als möglich erscheinen, da es nicht gleichgiltig wäre, ob die Substituenten in einem solchen die Wasserstoffe (1.2) oder (1.6) des Benzols vertreten. Die entsprechenden Kohlenstoffatome wären nämlich in dem einen Falle einfach, im anderen Falle doppelt gebunden. Ohne auf die über diesen Einwand gemachten Entgegnungen einzugehen und ohne auf die vielen in Vorschlag gebrachten anderen Benzolformeln Rücksicht zu nehmen, sei hier nur der von LADENBURG als graphischer Ausdruck für die Konstitution des Benzols aufgestellten Formel, der sogenannten Prismenformel, gedacht, welche die Forderungen der Theorie nach Gleichwertigkeit der sechs Wasserstoffatome und nach symmetrischer Stellung zweier Wasserstoffpaare einem fünften Wasserstoffatome gegenüber erfüllt und obigen Einwand nicht zuläßt.

Diese Formel, welche ausdrückt, daß die sechs Kohlenstoffatome des Benzols durch neun einfache Bindungen verknüpft sind, statt durch drei einfache und drei doppelte, wie es bei KEKULÉs Sechseckformel der Fall wäre, sollte durch die spezifischen Volume der Benzolverbindungen und besonders durch ihre Verbrennungswärme erwiesen werden. Nach neueren Untersuchungen aber sprechen die spezifischen Volume mehr für die Existenz dreier Doppelverbindungen im Benzolkern und die aus der Verbrennungswärme abgeleiteten Schlußfolgerungen erscheinen nicht zwingend.

Fig. 22.

CLAUS: Diagonalformel.

Fig. 23.



ARMSTRONG-BAEYER: Zentrische Formel.

Die Diagonalformel von A. CLAUS, mit einem sechsseitigen Benzolringe und diagonalen oder zentralen Bindungen, verdeutlicht gleich dem Sechseckschema alle Isomerieverhältnisse der Benzolderivate und hat den Vorzug, para- und orthoständige Additionen beliebig möglich erscheinen zu lassen, indem sie zugleich in den Di- und Tetrahydrobenzolen doppelte Kohlenstoffverbindungen zuläßt (B. 20, 1422; J. pr. Ch. [2] 49, 505). Aber sie stellt ebenfalls eine analogielose räumliche Anordnung der 4 Kohlenstoffaffinitäten und eine eigentümliche zentrale Valenz von anderer Art als die zwei Ringvalenzen auf.

Die in neuester Zeit von BAEYER aufgestellte zentrische Formel ist der Diagonalformel äußerlich ähnlich, nimmt aber keine zentrischen Bindungen an, sondern läßt den Zustand der vierten Valenzen des Kohlenstoffs unbestimmt und setzt nur fest, daß sie einen zentrisch gerichteten Druck ausüben; sie kehrt so zu dem Sechseckschema von KEKULÉ zurück, das von einer Erklärung der Bindungsweise der vierten Valenzen zunächst Abstand nimmt (B. 23, 1272; 24, 2689; A. 269, 145; B. 24, R. 728).

Die bisher abgehandelten Isomerien der Benzolderivate finden ihre Erklärung in der verschiedenen relativen Stellung identischer Substituenten im Benzolkerne, es kommen aber bei den aromatischen Verbindungen noch andere Arten von Isomerien vor. Dieselbe kann beruhen auf der verschiedenen Struktur der Substituenten oder, wie man diese auch nennt, der Seitenketten, z. B. Propylbenzol ($C_6H_5-CH_2-CH_2-CH_3$) ist isomer mit Isopropylbenzol $\left(C_6H_5-CH\langle{}^{CH_3}_{CH_3}\right)$ oder sie kann ihre Ursache darin haben, daß eine gleiche Anzahl von Atomen in verschiedener Weise auf die Seitenketten verteilt ist, z. B. Anissäure $\left(C_6H_4\langle{}^{OCH_3}_{COOH}\right)$ ist isomer mit den Methyläthern der Oxybenzoesäuren $\left(C_6H_4\langle{}^{OH}_{COOCH_3}\right)$; ferner

kann auch bei ungleicher Anzahl von Seitenketten Isomerie stattfinden, z. B. Äthylbenzol ($C_6H_5-CH_2-CH_3$) ist isomer mit den Xylolen $\left(C_6H_4\begin{matrix}\diagup CH_3\\ \diagdown CH_3\end{matrix}\right)$ schließlich wird sie auch dann erzeugt, wenn bei Derivaten des Benzols Substitution einmal im Benzolkerne, ein andermal in der Seitenkette veranlaßt wird, z. B. Monochlortoluol ($C_6H_4Cl-CH_3$) ist isomer mit Benzylchlorid ($C_6H_5-CH_2Cl$).

Bezüglich der Grundsätze und Methoden, nach welchen die relative Stellung von Substituentien in aromatischen Verbindungen festgestellt wird, siehe Artikel „Ortsbestimmung".

Literatur: A. KEKULÉ, Chemie der Benzolderivate. Erlangen 1867. — A. LADENBURG, Theorie der aromatischen Verbindungen. Braunschweig 1876. — R. MEYER, Einleitung in das Studium der aromatischen Verbindungen. Leipzig und Heidelberg. — F. BEILSTEIN, Handbuch der organischen Chemie. II. Abt., Hamburg und Leipzig 1883. — Zahlreiche Abhandlungen in chemischen Zeitschriften.

A. PARTHEIL.

Aronin, ein noch wenig erforschtes Alkaloid, das sich in Arum maculatum finden soll.

TH.

Aroph Paracelsi, alter Name für Ammonium chloratum ferratum oder auch für die damit bereitete Tinktur.

TH.

Arosa, Graubünden, Schweiz, liegt im Hochgebirge 1850 *m* Seehöhe und wird als Sommerfrische sowie als Winterkurort (bei Phthise und Malaria) benutzt.

PASCHKIS.

Arquebusade, braune, ist Mixtura vulneraria acida (THEDENsches Wundwasser); **weiße,** ist Aqua vulneraria acida.

TH.

Arrabidaea, Gattung der Bignoniaceae; meist kletternde Sträucher mit einfachen Ranken.

A. Chica (H. B. et K.) P. DC., eine südamerikanische Art, besitzt einen intensiv roten Färbestoff, mit welchem die Indianer ihre Zeuge und Geräte färben und den Körper gegen Mückenstiche bestreichen.

v. DALLA TORRE.

Arracacia, Gattung der Umbelliferae; große Stauden mit vielstrahligen Dolden.

A. xanthorrhiza BAUER und einige verwandte Arten werden wegen der knollig verdickten Wurzelstöcke im tropischen Amerika angebaut.

v. DALLA TORRE.

Arrak, Arak, ist Reisbranntwein, indessen wird das, was unter diesem Namen in den Handel gebracht wird, unter sehr voneinander abweichenden Verhältnissen fabriziert. An der Malabarküste (Goa) wird zum großen Teile der vergorene Zuckersaft der Blütenstände gewisser Palmenarten, Toddy genannt, der Destillation unterworfen und das Destillat als Arrak bezeichnet. Auf Java (Batavia) und Jamaika dient die vergorene Reismaische zwar als Grundlage, indessen wird dieselbe je nach Umständen mit Toddy allein oder mit Toddy und Melasse versetzt und nach vollendeter Vergärung der Destillation unterworfen. Der Batavia-Arrak gilt als beste Sorte und wird von Amsterdam und Rotterdam aus in den Handel gebracht (Mandarinen-Arrak). Minder gut ist schon der Arrak de Goa (Taffia). Geringe Sorten sind der Ceylon- und der Pariah-Arrak, die aus Frucht- und Baumsäften unter Zusatz von scharfen und aromatischen Ingredienzien (Türkischer Hanf, Stechapfelsamen, Pfeffer u. s. w.) gewonnen, aber kaum nach Europa ausgeführt werden. — Das erste Destillat wird meistens rektifiziert. Es wächst dadurch der Alkoholgehalt und das Aroma wird feiner. Die erste Sorte wird von den auf Java lebenden Chinesen, welche sich in erster Linie mit der Fabrikation des Arrak beschäftigen, Sichew, die zweite Sorte Taupo und die dritte Sorte Kiji genannt (STOHMANN).

Ein feiner Arrak ist klar, farblos oder kaum gelblich, von überaus lieblichem Aroma, absolut fuselfrei und enthält ca. 50% Alkohol. — Kunstarrak wird durch Vermischen von Arrakessenz (Ameisensäureäther oder eine Mischung von Essigäther und Salpeteräthergeist) und Auszügen von Vanille, Pecco-Tee, Johannisbrot mit Spiritus unter Zusatz von Honig gewonnen. Bisweilen wird dieses Fabrikat mit echtem Arrak versetzt und der Destillation unterworfen. — Echter Arrak darf beim Verdampfen nur die Spur eines Rückstandes hinterlassen; dieser darf nicht süß schmecken und nicht nach Vanille riechen. Flüchtige Säuren sind fast in jedem Arrak nachweisbar. ELSNER.

Arrak aus Milch. Von den Eingeborenen des Jenisseiskschen Gouvernements wird ein „Arak" aus Kuh- oder Stutenmilch hergestellt, welche schon in Gärung übergegangen ist, indem man dieselbe einer Destillation unterwirft. Er hat den spezifischen Geruch der sauren Milch. LUDWIG fand in 2 Proben:

	Spez. Gewicht	Alkohol Vol.-%	Fuselöl	Essigsäure	Milchsäure
			Prozente		
I.	0·9859	7·32	0·164	0·054	0·027
II.	0·9905	11·00	0·274	0·081	0·031

Außerdem enthielten die Proben noch Stickstoffsubstanzen. Durch wiederholte Destillation kann die Beimengung von Säuren, Fuselöl und Stickstoffsubstanzen sehr verringert und der Alkohol auf 40 und mehr Volumprozent gebracht werden. (Ztschr. f. Unters. d. Nahrungs- und Genußmittel, 1901, Ref.). FENDLER.

Arrakessenz. 2 *g* Vanilla concisa, 50 *g* Herba Theae Pecco, 10 *g* Catechu pulver., 2 gtt. Ol. Aurantii florum, 50 *g* Acetum pyrolignos. rectificat., 100 *g* Acid. formicicum, 10 *g* Spiritus Aetheris nitrosi crud., 350 *g* Spiritus (90%). 8 Tage lang mazerieren, dann kolieren und filtrieren. 20—25 *g* geben mit 1 *l* 55%igem Weingeist künstlichen Arrak (HAGERs Handb.). FENDLER.

Arrak-Punschessenz, 50 *l* Bataviaarrak von 58 Vol.-Proz., 1 *l* Bataviaarrak mit 15 *g* Vanille angesetzt, 1 *l* Bataviaarrak mit den Schalen von 4—8 frischen Zitronen angesetzt, 350—400 *g* Zitronensäure (oder Weinsäure) in Wasser zu 500 *ccm* gelöst, 6—12 *l* Spiritus (95—96%), 42 *l* Zuckersirup mit 47·5 *kg* Kandis. Der Arrak muß von bester Beschaffenheit sein; es empfiehlt sich, die Essenz zwecks längerer Aufbewahrung zu pasteurisieren (HAGERs Handb.). FENDLER.

Arrak-Rum-Punsch. 40 *l* Bataviaarrak von 58 Vol.-Proz., 1 *l* Bataviaarrak mit 20 *g* Vanille angesetzt, 1 *l* Bataviaarrak mit den Schalen von 4—8 frischen Zitronen angesetzt, 10 *l* Jamaikarum von 74 Vol.-Proz., 5 *l* Spiritus von 95 bis 96 Vol.-Proz., 350—450 *g* Zitronensäure (oder Weinsäure) zu 500 *ccm* gelöst, 43½ *l* Zuckersirup mit 48·5 *kg* Kandis. Arak und Rum müssen von bester Qualität sein; zwecks längerer Aufbewahrung wird die Essenz pasteurisiert (HAGERs Handbuch). FENDLER.

Arrhénal, Methyldinatriumarsenit, methylarsensaures Natrium, Methylarseniate disodique, $CH_3\text{-}AsO_3Na_2 . 5 H_2O$.

Weiße, in Wasser leicht, in Alkohol schwer lösliche Kristalle von alkalischer Reaktion. Sie sind nicht hygroskopisch und verwittern langsam. Schmelzp. 130—140°.

Darstellung: Durch Einwirkung von Jodmethyl auf arsenigsaures Natrium bei Gegenwart von überschüssigem Alkali.

Das Arrhénal wurde von A. GAUTIER (Comptes rendus, 1902, Bd. 134, pag. 329; Bulletin médical, 1902, Nr. 17, pag. 191) in die Therapie eingeführt und als Ersatzmittel der Kakodylate empfohlen, deren unangenehme Nebenwirkungen auf

den Magen- und Darmkanal es nicht besitzen soll. Trotz des hohen Arsengehaltes (34% As) soll es noch ohne Gefahr in Tagesdosen bis 0·15 *g* gegeben werden können. Das Mittel wird vorwiegend bei Malaria und Tuberkulose innerlich, sowie subkutan in Tagesdosen von 0·025—0·1 *g* meist zu 0·05 *g* verwendet.

Eine Kombination des Arrhénals mit Nukleinsäure findet unter dem Namen „Histogénol" bei Tuberkulose Anwendung. BECKSTROEM.

Arrhenius, J. P., geb. am 27. September 1811 zu Järeda (Schweden), Professor der Botanik zu Upsala. R. MÜLLER.

Arrhenius' Gesetz. Die Wärmemenge, welche beim Übergange eines Stoffes von einem zum andern Aggregatzustande frei oder gebunden wird, richtet sich nach den bekannten Beziehungen zwischen spezifischer Wärme, Molekulargewicht und Molekularvolumen, läßt sich danach durch Rechnung bestimmen und durch Temperaturmessung beweisen. Hiermit nicht übereinstimmende Ausnahmen zeigen die Elektrolyte, d. h. durch den elektrischen Strom zerlegbare Verbindungen, in verdünnten Auflösungen, indem die letzteren einen veränderten Gefrierpunkt haben. So hat eine Chlornatriumlösung von 58·4 *g* in 1 *l* Wasser einen doppelt so niedrigen Gefrierpunkt als nach obiger Rechnung, — 3·5 anstatt — 1·8° C. Hieraus hat ARRHENIUS ein hypothetisches Gesetz abgeleitet, nach welchem schon die Auflösung (ohne Anwendung des elektrischen Stromes) die Elektrolyte in ihre Ionen, NaCl in Na und Cl zu zerlegen vermag. Es wäre demnach der mechanischen Ausdehnung durch das Auflösen die gleiche Wirkung zuerkannt wie der Elektrizität, der Wärme und dem Lichte von hoher Intensität, welche die chemische Affinität aufheben, indem sie den Verband der Moleküle sprengen und die Atome in freie „Schwingungen" versetzen. GÄNGE.

Arrowroot. Unter diesem Namen gehen alle tropischen Stärkesorten, gleichviel von welcher Pflanze sie stammen. Für uns das wichtigste ist (das Arrowroot par excellence):

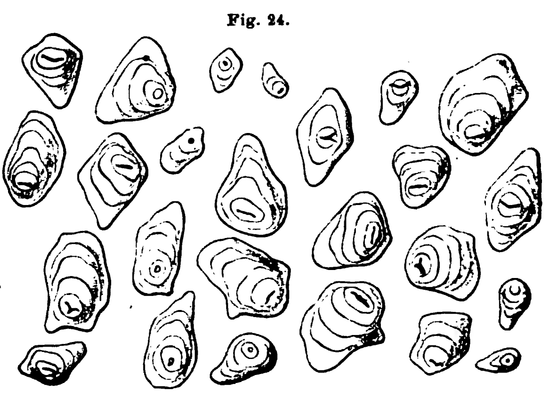
1. Das Westindische Arrowroot, Jamaika A., Amylum Marantae, Araruta-mehl, welches aus dem Rhizom der auf den Bermuden (namentlich Long Island), auf St. Vincent, Jamaika, Tortola, Barbados u. a. Inseln, ferner in Brasilien (Para und Südbrasilien, daher auch brasilianisches A.), Guayana, Nordamerika, Ostindien (Madras, Ceylon, daher auch ostindisches A.), Neusüdwales, Madagaskar, Sierra Leone, Natal, Cap (daher auch afrikanisches A.) u. a., mitunter in großer Ausdehnung kultivierten Maranta-Arten (M. arundinacea L., M. nobilis MOORE, M. indica TUSS.) gewonnen wird. St. Vincent liefert das meiste (über 1 Million Kilo), dann folgen Natal, Queensland und die Bermuden. Die fußlangen, fingerdicken oder auch stärkeren, frisch 13—21% Stärke enthaltenden Rhizome werden geschält, gemalen, der Brei geschlämmt und das Waschwasser gesiebt.

Das westindische Arrowroot bildet ein matt weißes, knirschendes, mit einzelnen größeren Brocken untermischtes, feines Pulver von relativ hohem spezifischen Gewicht (s. Amylum), dessen einzelne Stärkekörner mit einer Lupe erkennbar sind. Es liefert mit 100 T. kochenden Wassers einen farb-, geruch- und geschmacklosen, durchsichtigen, erkaltet durchscheinenden Kleister mit einem lichtbläulichen Schimmer. Derselbe ist nicht sehr konsistent, sondern schleimig. Mit dem zehnfachen Gewichte Salzsäure, der die Hälfte Wasser zugesetzt ist, längere Zeit geschüttelt, liefert Marantastärke eine weder dickschleimige, noch gelatinierende Flüssigkeit, aus der sich die Hauptmenge der angewandten Stärke wieder absetzt. Die überstehende Flüssigkeit besitzt keinen Krautgeruch (Kartoffelstärke). Es darf nicht über 15% Wasser (gewöhnlich 13—14%) und 0·5% Asche enthalten.

Die Stärkekörner besitzen fast alle die typische Form. Es sind einfache, 7·5—75, meist 30—40 μ große, mehr oder weniger abgeplattete, oft fast vier-

eckige, rhomboidische, dreieckige, keulen- oder birnenförmige Körner. Viele derselben sind mit deutlichem, am breiteren Ende liegenden, zwei- oder dreistrahligen Kernspalt, der häufig nach diesem hin konkav gekrümmt ist, versehen. Schichtung deutlich, aber zarter als bei der Kartoffel. Viele Körner sind schwachgenabelt (Leiter). Zusammengesetzte Körner fehlen ganz, kleinere (7·5 bis 20 μ große) sind selten, ebenso größere (über 50—75 μ). Exzentrizität des Kernes $^1/_1$—$^1/_4$, gewöhnlich $^1/_2$ bis $^1/_3$ (Fig. 24). Die Ph. Gall. muß nach der Beschreibung (Größe 5 bis 7 μ, Kern auch in der Mitte) ein anderes A. meinen, als wir zu benutzen pflegen. — Arrowroot wird, obgleich es ebensowenig wie andere Stärkemehle „Kraft gibt", d. h. Blut bildet, als sogenanntes „Kraftmehl" vielfach in der Medizin verwendet, ohne daß es sonderliche Vorzüge, als höchstens große Gleichmäßigkeit und Reinheit (es ist stets sandfrei) besäße, und daß der Schleim geschmacklos ist. Auch zur Herstellung von feinen Backwaren, besonders für Kinder, wird es (jedoch selten) benutzt. Sein hoher Preis (es ist teurer selbst als Reisstärke) verbietet die Anwendung in der Technik.

Fig. 24.



Westind. Arrowroot, Marantastärke. Vergr. 300. (Nach TSCHIRCH.)

Man bewahrt das Arrowroot in gut verschlossenen Gefäßen auf, da es sehr leicht Feuchtigkeit und Gerüche anzieht.

Verfälschungen geschehen mit anderen (minderwertigen) Stärkesorten, doch werden allgemein andere Arrowroote beigemischt, ohne daß dies eine „Verfälschung" wäre.

MOELLER bezeichnet es als fraglich, ob das von v. HÖHNEL beschriebene westindische Arrowroot von Maranta arundinacea stammt, ebenso ist wohl sicher das von v. HÖHNEL beschriebene Arrowroot von M. nobilis und das von WIESNER beschriebene von M. indica anderer Provenienz, da sich in beiden zusammengesetzte Stärkekörner und deren Teilkörner finden, die in einer echten Marantastärke aufzufinden MOELLER und auch dem Referenten nicht möglich war.

2. Ostindisches Arrowroot, Tikmehl, Curcumastärke, Tikur, Tikor, Travankorastärke, Amylum indicum, Farina Tik, Bombay Arrowroot, Malabar- oder Tellichery Arrowroot. Es wird aus den Rhizomen von in Ostindien gebauten Curcuma-Arten gewonnen: C. angustifolia ROXB. (Tikor, Madras, Benares, C. rubescens ROXB. (Travancore), C. leucorrhiza ROXB. (Berar), die in ihrer Heimat zum Teil unsere Cerealien vertreten und dort auch technisch verwertet werden. Mit Sappanholzauszug gefärbt, liefert Curcumastärke ein Färbemittel, den Gulál der indischen Bazare, das sich auch manchmal nach Europa verirrt und vom Referenten einmal in der Kamala als Verfälschungsmittel gefunden wurde.

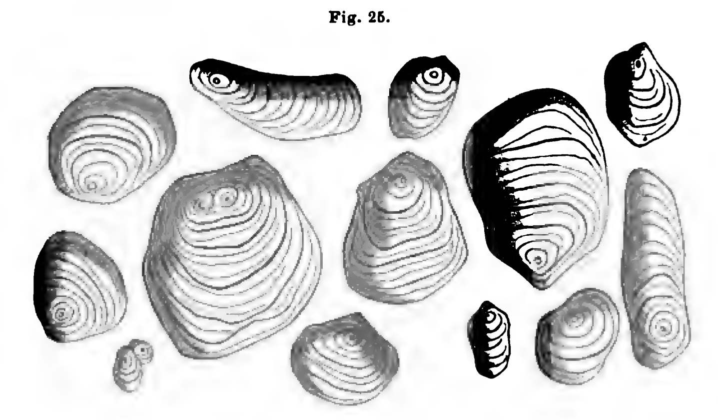
Das ostindische Arrowroot bildet ein weißes feines Pulver.

Die Stärkekörner (Fig. 25) sind (wenn dieselben von Curc. angustifol. stammen) im Typus stets einfach, flach, tafelförmig. Flächenansicht: elliptisch, eiförmig, spatelförmig gerundet, länglich rechteckig, verlängert-dreieckig, am schmalen Ende, wo auch der spaltfreie Kern liegt, mit einem kurzen stumpfen Nabel versehen. Schichtung dicht, fein, aber scharf und deutlich. Exzentrizität $^1/_3$—$^1/_{17}$, meist ungefähr $^1/_{10}$ (also sehr stark). Größe meist 35—60 μ, Breite etwa halb so groß (20—30 μ), Dicke 5—10 μ. Nebenform: Kleinere (10—30 μ), meistdreieckig gerundete oder ganz große (bis 85 μ) Körner.

Die typischen Stärkekörner von C. leucorrhiza sind in der Form gleich, nur viel größer, ca. 105 μ (von 21—145!).

Als ostindisches Arrowroot bezeichnet man auch in Ostindien gewonnene Stärkesorten anderer Provenienz (Maranta-, Cassave-, Canna-, Cycadeen- und Palmenstärke u. a.).

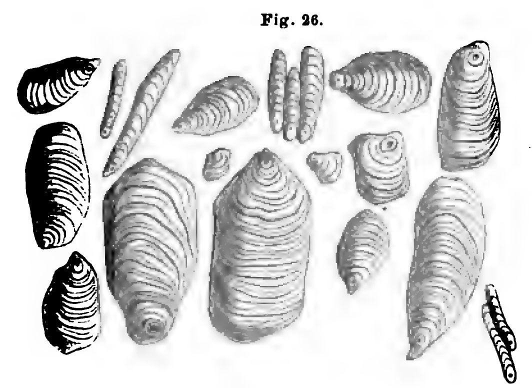
Fig. 25.



Curcumastärke. Vergr. 300. (Nach TSCHIRCH.)

3. Queensland-Arrowroot, Cannastärke, Tous les mois, Fécule de Toloman, A. von Neusüdwales wird aus den Rhizomen von Canna-Arten (C. indica L., C. Achiras GILL., C. edulis EDW., C. coccinea ROSC.) in Queensland und auf den kleinen Antillen in großer Menge dargestellt. Sie bildet ein sehr grobkörniges Pulver, dessen einzelne Körner schon mit bloßem Auge erkannt werden können. Sie sind (Fig. 26) im Typus stets einfach oder halbzusammengesetzt, abgeplattet, aber nicht flach, meist 50—70 μ lang, Kern spaltfrei, stets exzentrisch (meist $^1/_5$—$^1/_6$), am breiten, oft abgestutzten oder eingebuchteten Ende, aber auch am schmäleren, nicht selten doppelt. Die Schichtung ist sehr deutlich, scharf und grob. Flächenansicht: wenig gestreckt, bisweilen sogar isodiametrisch, rundlich, eiförmig oder breit sackartig, ja selbst flach, herz-, nieren-, birnförmig, oftmals am schmäleren Ende mit einem dreieckigen Vorsprunge versehen (dort der Spalt). Seitenansicht: breit, elliptisch, ebenfalls geschichtet. Nebenform: Kleinere (14—40 μ) und größere (bis 145 μ) Körner. Erstere meist rundlich, letztere breit, sackartig (Fig. 26).

Fig. 26.



Cannastärke. Vergr. 300. (Nach TSCHIRCH.)

Unter dem Namen Queensland-Arrowroot geht auch die Stärke von Zamia spiralis.

4. Brasilianisches Arrowroot, Amylum brasiliense s. Cassavae stammt von Manihot utilissima POHL (Jatropha Manihot), M. Aipi POHL, Janipha POHL und heißt Maniok, Cassave, Bahia-, Rio- oder Para-Arrowroot, Mandioca, Tapiocastärke. Man gewinnt es in Brasilien und anderen Tropengegenden (Guayana, Martinique, Réunion, Senegal, Neukaledonien), aus den gewaltigen, blausäurehaltigen (HENRY) Wurzelknollen des Manihot, welche Pflanze überall in den Tropen kultiviert wird und einen höheren Stärkeertrag liefert als alle anderen bekannten Stärkepflanzen. Vor dem Zermalen der in Scheiben zerschnittenen Knollen wird der giftige Saft abgepreßt.

Das Maniokmehl ist ein wichtiges Nahrungsmittel der Tropen (Cassavebrot). Aus ihm wird (in den Tropen, aber auch in Frankreich) die echte Tapioca (eine Sagoform) dargestellt, indem man die feuchte Stärkemasse durch Hindurchpressen durch Siebe „körnt“ und diese Körner über freiem Feuer in flachen Metallschalen erhitzt. Andere Rohstoffe (Sago, Kartoffel) liefern unechte Tapioca.

Die Maniokstärke wird aus dem Mehl durch Ausschlämmen bereitet.

Die Stärke besteht zum weitaus größten Teile aus zusammengesetzten Körnern, und zwar am häufigsten aus zwei Körnern, einem großen und einem sehr viel kleineren. Sie zerfallen leicht. Die Stärkekörner des Handelsmateriales bestehen



Fig. 27. Tapioca. Vergr. 300. (Nach TSCHIRCH.)

Fig. 28. Batatenstärke. (Nach MOELLER.)

aus zwei Formen (Fig. 27). Die größeren Körner besitzen die Form einer Kesselpauke, d. h. sie sind auf der einen Seite flach, auf der anderen abgerundet. Es sind dies die Teilkörner der zu zwei zusammengesetzten Körner. Bisweilen hängen aber auch noch zwei oder mehrere Körner zusammen. Die Teilkörner der höher als zwei zusammengesetzten sind einseitig abgerundet, an der anderen Seite scharfkantig-eckig. Einfache Körner sind selten. Die größeren Körner zeigen oft noch die Ansatzstelle oder die Ansatzstellen der Kleinkörner. Die Mehrzahl der Körner besitzt einen Spalt. Schichten sind wenig deutlich. Die Größe der Körner beträgt im Maximum 25—33, bisweilen bis 36 μ, viele erreichen jedoch nur einen Durchmesser von 15—23 μ. Die Kleinkörner messen meist 5—15 μ.

Da die Tapioca des Handels nach Sagoart bereitet wird, so zeigen die Stärkekörner bei ihr alle Stadien der Verkleisterung: starke Vergrößerung des Spaltes, der sich häufig gegen die Bruchstelle hin trichterförmig erweitert (Fig. 27), Risse, Schichtung, Schalenbildung, endlich vollendete Verkleisterung.

Sehr ähnlich der Cassavestärke ist die Bean-tree-Stärke aus den Samen von Castanospermum australe CUNN., welche in Australien dargestellt wird.

Unter dem Namen brasilianisches Arrowroot kommt auch die sogenannte Batatenstärke, Fécule de batate, aus den Knollen von Batatas edulis CHOIS., freilich in noch nicht sehr erheblicher Menge, in den Handel. Die Stärkekörner gleichen denen der Cassave, nur sind sie etwas größer und mehr zuckerhutartig (Fig. 28). Auch bei ihr finden sich Füllstärkekörner.

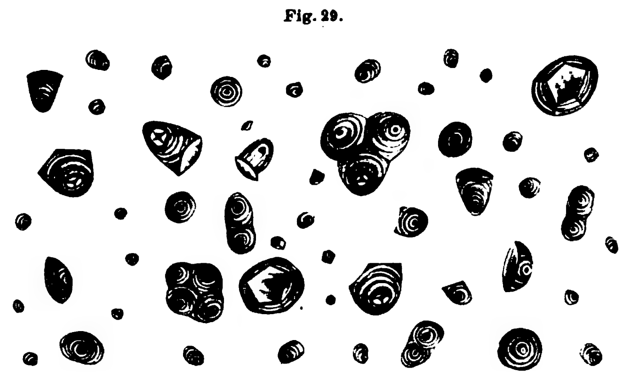
5. Guayana-Arrowroot wird aus den außerordentlich stärkereichen Bananenfrüchten (Musa paradisiaca L.) oder der Yamwurzel in Guayana dargestellt. Letztere stammt von Dioscorea alata L., D. sativa L., D. aculeata L., D. glabra ROXB., D. japonica THBG. u. a.

Die Stärkekörner der Bananenstärke sind im Typus einfach, flach-, ei-, flaschen-, keulen-, wurstförmig, 20—40 μ, die größeren Körner (40 μ) rundlich, stark abgeplattet, daher in der Seitenansicht schmal-stabförmig. Kern stets stark exzentrisch (bis $^1/_{11}$). Schichtung sehr schön, scharf, fein und gleichmäßig, Spalt fehlt (Fig. 29). Nebenform: kleinere rundliche Körner.

Die Bananenstärke ist oft unrein und dann von rötlicher Farbe.

Die Körner der Dioscoreastärke sind nach MOELLER einfach, 30—50 μ (selten bis 80 μ) groß, eiförmig, etwas gekrümmt oder regelmäßig elliptisch, be-

Fig. 29.



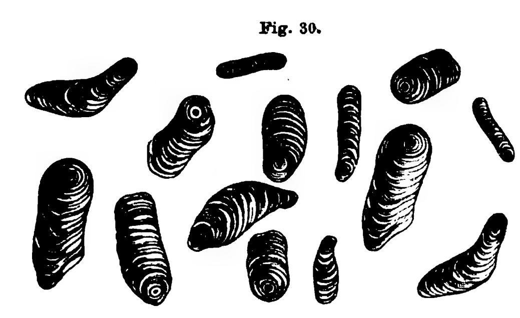
Bananenstärke. (Nach MOELLER.)

sonders in der Seitenansicht der flachen Körner. Kern exzentrisch im schmalen, keilförmigen Ende. Spalt fehlt. Schichtung dicht, zart, scharf (Fig. 30).

Sie bildet ein der Weizenstärke ähnliches Pulver.

6. Tahiti-Arrowroot, WILLIAMS A., Fécule de pia aus Tahiti, Brasilien, Indien von Tacca-Arten (T. pinnatifida). Woher das Port Natal-Arrowroot stammt, ist unbekannt. Das Chile-Arrowroot wird von einer Bomarea abgeleitet.

Fig. 30.



Dioscoreastärke. (Nach MOELLER.)

7. Sagostärke (Palmenstärke) wird aus dem äußerst stärkereichen Grundparenchym des Stammes zahlreicher tropischer Palmen durch Auswaschen gewonnen. Es sind dies Sagus Rumphii W., S. farinifera LAM., S. Koenigii R., S. laevis RUMPF. (Ostindien, Martinique), Arenga saccharifera LABILL. (Ostindien), Caryota urens L. (Ostindien), Chamaerops serrulata (Florida). Auch einige Cycadeen (Cycas, Zamia) liefern sogenannte Palmenstärke, doch gelangt Palmenstärke als solche nicht eigentlich in den Handel, vielmehr ist die sogenannte Sagostärke des Handels stets Sagomehl, d. h. mit den Zellresten etc. vermischte Stärke der Sagopalmen.

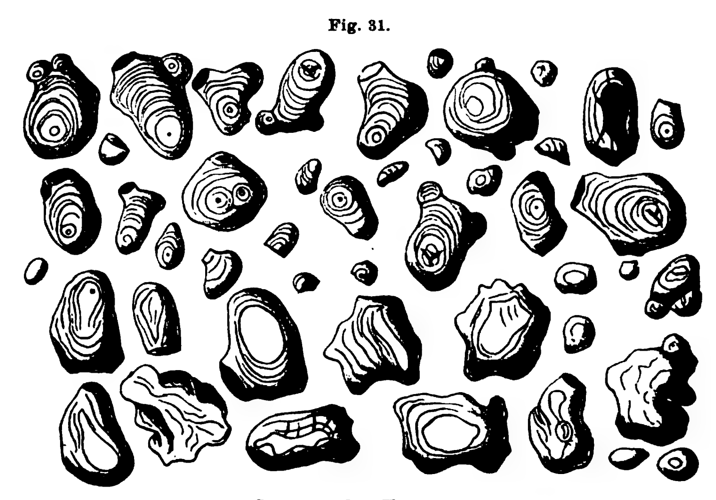
Die Stärkekörner sind im Typus zusammengesetzt (Fig. 31), und zwar gruppieren sich um ein auffallend großes Korn (Hauptkorn) mehrere kleinere (Schaltkörner, MOELLER), doch sind in der Sagostärke des Handels die zusammengesetzten Körner fast immer in die Teilkörner zerfallen. Die Schaltkörner sitzen einzeln oder zu mehreren (2—5) entweder nebeneinander oder an verschiedenen Stellen, entweder an kurzen Verlängerungen des Hauptkorns — dadurch erscheinen die letzteren (isoliert) höckerig und kurzästig — oder aber an dem verschmälerten Ende des Hauptkornes.

Das Hauptkorn ist länglich, trapezförmig oder dreieckig, rhombisch oder zuckerhutförmig, überhaupt sehr mannigfach in Gestalt, niemals abgeplattet, 30—50 μ (höchstens 80 μ) groß. Die Schichtung fehlt entweder oder ist deutlich. Der Kern ist exzentrisch (meist $^1/_2$—$^1/_4$) und meist von einem ein- oder mehrstrahligen Spalte durchzogen. Die Schaltkörner sind halbkugelig, mützen- und tiaraförmig, erheblich

(oft das 5—6fache) kleiner als das Hauptkorn, stets mit einer kreisrunden, ebenen Ansatzstelle versehen. — Nebenform: Einfache rundliche oder (häufiger) oval-längliche, gleichfalls nicht geschichtete, abgeplattete Körner. Kern am breiteren Ende. Spalt fehlt meist.

Aus dem Sagomehl wird der echte ostindische Sago (s. d.), besonders in Singapore dargestellt, doch verarbeitet man auch andere Stärkesorten (Arrowroot,

Fig. 31.



Sagostärke. Vergr. 300.
a Unverkleistert. *b* Verschiedene Stadien der Verkleisterung.
(Nach TSCHIRCH.)

Weizen, ja selbst Kartoffelstärke) zu Sago. Deutscher oder französischer Sago (Sago indigène) besteht aus Kartoffelstärke, der brasilianische Sago aus Bataten-stärke, Portlandsago aus Arumstärke.

Da bei der Bereitung des Sago die gekörnte Masse feucht erhitzt wird, so findet man in dem Sago alle Verkleisterungsstadien der Stärke (Fig. 31).

TSCHIRCH.

Arsen, As. Atomgewicht 75, Molekulargewicht 300. Das Arsen, auch Scherbenkobalt, Näpfchenkobalt, Fliegengift, Schwarzer Arsenik, Arsenicum, Cobaltum, Cobaltum cristallisatum, Regulus Arsenici genannt, war in Form seiner beiden Schwefelverbindungen, dem Realgar und dem Auripigment, bereits den alten Griechen bekannt, welche diese Verbindungen nach ARISTOTELES σανδαράζη, nach THEOPHRAST ἀρσενικόν nannten. Das Arsen wurde zuerst von ALBERTUS MAGNUS im 13. Jahrhundert beim Schmelzen von Arsenik mit Seife erkannt, im Jahre 1694 von SCHRÖDER durch Reduktion von Arsenik erhalten und 1733 von G. BRANDT rein dargestellt und näher beschrieben.

Vorkommen: Das Arsen gehört zu den verbreitetsten Elementen in der Natur. Gediegen findet es sich kristallisiert oder in nierenförmigen traubigen Massen als Scherbenkobalt, Näpfchenkobalt oder Fliegenstein. Häufiger kommt es in Verbindung mit Metallen oder mit Schwefel vor. Die wichtigsten Arsenerze sind: Arsenkies oder Mispickel, $FeAs_2 . FeS_2$, Glanzkobalt oder Kobaltglanz, $CoAs_2 . CoS_2$, Arsenikalkies, $FeAs_2$, Speiskobalt, $CoAs_2$, Kupfernickel, NiAs, Weißnickelerz, $NiAs_2$, Arsennickelglanz, $NiAs . NiS_2$; die wichtigsten Schwefelverbindungen: das Realgar, $As_2 S_2$, und das Auripigment oder Operment, $As_2 S_3$. Seltener ist das Vorkommen des Arsens in Form der Sauerstoffverbindungen, wie Arsenblüte, $As_2 O_3$, und in Form arsensaurer Salze, wie Kobaltblüte, $(AsO_4)_2 Co_3$, Pharmakolith, $2 AsO_4 HCa + 5 H_2O$, Skorodit, $(AsO_4)_2 Fe_2 + 4 H_2O$, sowie ähnliche Verbindungen von Nickel, Kupfer und Blei. Kleinere Mengen von Arsen finden sich in vielen natürlich vorkommenden Substanzen, auch sind Spuren von Arsen sehr verbreitet in vielen Erzen, wie in den Schwefel-

kiesen, Kupferkiesen, Antimonmineralien, dem natürlichen Schwefel u. s. w., so daß sie sich in den aus diesen bereiteten Produkten (vielen pharmazeutischen Präparaten), wie Schwefelsäure, Salzsäure, Schwefel, Wismut, Zink, Soda etc. oft vorfinden. Auch in vielen Mineralquellen, wie z. B. in denen von Liebenstein und von Rippoldsau im Schwarzwald (0·00004—0·00009%), Roncegno in Südtirol, Baden-Baden, Schinznach, Barèges in den Pyrenäen, ferner in einigen ockerartigen Absätzen von Mineralquellen, wie in denen von Wattweiler im Elsaß, von Driburg, in dem des Kochbrunnens in Wiesbaden, im Karlsbader Sprudelstein, in den Steinkohlen, im Meerwasser, in einigen Pflanzenaschen etc. ist Arsen in geringen Mengen enthalten.

Darstellung: Das Arsen kann durch Sublimation des als Scherbenkobalt gediegen vorkommenden Arsens oder durch Reduktion von Arsentrioxyd mit Kohle gewonnen werden. Da jedoch im letzteren Falle bei Beginn der Sublimation eine bedeutende Menge nicht reduzierten Arsentrioxyds mit entweicht, so wird dieses Verfahren technisch wenig angewendet. Die Hauptmenge des im Handel vorkommenden Arsens wird durch Sublimation des Arsenkieses gewonnen. Letzterer zerfällt, besonders nach Zusatz von Eisen, bei der Sublimation in nichtflüchtiges Schwefeleisen und flüchtiges Arsen.

$$\underset{\text{Arsenkies}}{(Fe\,As_2\,.\,Fe\,S_2)} = \underset{\text{Arsen}}{2\,As} + \underset{\text{Schwefeleisen}}{2\,Fe\,S}$$

Die Sublimation geschieht in röhrenförmigen Gefäßen, welche in einem Galeerenofen erhitzt werden. In die Mündung der Gefäße werden aus Schwarzblech geformte Röhren eingeschoben, welche mit konisch-zylindrischen Tonvorlagen verbunden sind. Das Arsen sublimiert in die Blechröhren als eine zusammenhängende, im innern kristallinische Masse, in den Vorlagen findet es sich als ein mit Arsentrioxyd verunreinigtes graues Pulver. Das nach Beendigung der Sublimation durch vorsichtiges Aufbiegen der Röhren abgelöste Arsen bildet eine bröcklige, aus gröberen glänzenden Metallsplittern bestehende, unter dem Namen „Cobaltum" bekannte Masse, welche noch mehr oder minder bedeutende Verunreinigungen, namentlich an Arsentrioxyd und Schwefelarsen, enthält. Es bildet, ebenso wie der natürlich vorkommende Scherbenkobalt, das rohe metallische Arsen des Handels und das Arsenum metallicum der Apotheken.

Zur Darstellung von reinem Arsen wird es mit Chlorwasser gewaschen (wodurch die Oxyde entfernt werden) und in einem Kolben sublimiert. Es bildet nun glänzende, aus blätterigen Kristallen bestehende Krusten. Besonders schön mit glänzender Oberfläche erhält man das Arsen durch Sublimation mit ein wenig Jod, wobei ein Sublimat von Jodid und Oxyjodid entsteht und der größere Teil des Arsens metallisch glänzend zurückbleibt.

Eigenschaften: Das Arsen ist in mehreren allotropen Modifikationen bekannt: 1. kristallinisch. 2. amorph (mikrokristallinisch), und zwar als schwarze, glänzende Masse (Arsenspiegel) oder als gelbes Pulver oder als braunschwarzes Pulver.

Die gewöhnliche Modifikation ist die kristallinische. In derselben bildet das Arsen stahlgraue, glänzende, spitze Rhomboëder vom sp. G. 5·73. Da das spezifische Gewicht des stark nach Knoblauch riechenden, zitronengelben Arsendampfes bei 860° 10·2 (auf Luft bezogen) bezw. 150 (auf Wasserstoff bezogen) beträgt, so folgt daraus, daß das Arsen (ebenso wie Phosphor) im Molekül 4 Atome enthält. Bei Weißglut geht das vieratomige Arsen in zweiatomiges über. Wird das kristallinische Arsen im Wasserstoffstrome sublimiert, so verwandelt es sich in die amorphen (nach RETGERS mikrokristallinischen) Modifikationen. Es setzt sich hierbei in der Nähe der erhitzten Stelle kristallinisch, in einiger Entfernung davon als schwarze glänzende Masse und noch weiter davon am kälteren Teile des Rohres als anfangs dunkelgelbes, rasch grau werdendes Pulver ab. Diese beiden amorphen Modifikationen, welche auch bei Zersetzung des Arsenwasserstoffs

durch Wärme im MARSHschen Apparate entstehen, haben das sp. G. 4·71 und gehen, auf 360° erhitzt, wieder in die gewöhnliche, kristallisierte Modifikation über. Die gelbe Modifikation des Arsens entsteht durch schnelle und sehr starke Abkühlung des Arsendampfes; sie besitzt kein metallisches Äußere, oxydiert sich schnell an der Luft, ist aber bei —65° bis —70° bei Lichtabschluß beständig. Gelbes Arsen ist in Schwefelkohlenstoff löslich. Endlich soll eine schwarzbraune Modifikation des Arsens vom sp. G. 3·70 durch Reduktion von Arsentrichlorid mit phosphoriger Säure entstehen.

Das Arsen verändert sich an trockener Luft nicht, an feuchter Luft überzieht es sich infolge teilweiser Oxydation allmählich mit einer grauschwarzen, aus einem Gemisch von Arsentrioxyd und Arsen bestehenden Schicht. Beim Aufbewahren unter lufthaltigem Wasser geht es allmählich in Arsentrioxyd über. An der Luft erhitzt, verbrennt es mit bläulichweißer Flamme zu Arsentrioxyd unter Entwicklung eines starken Knoblauchgeruches. Im reinen Sauerstoff verbrennt es mit glänzend weißem Lichte zu Arsentrioxyd. Bei Luftabschluß erhitzt, verflüchtigt es sich unverändert, ohne vorher zu schmelzen.

Das Arsen ist unlöslich in Salzsäure und verdünnter Schwefelsäure; konzentrierte Schwefelsäure führt es unter Entwicklung von Schwefligsäureanhydrid in arsenige Säure über. Salpetersäure oxydiert es je nach der Konzentration und der Dauer der Einwirkung zu arseniger Säure oder Arsensäure, Königswasser bildet Arsensäure. Auch durch Schmelzen mit Nitraten oder Chloraten wird es in As_2O_3 bezw. As_2O_5 übergeführt. Mit Ätzalkalien zusammengeschmolzen, liefert es ein Gemenge von arsenigsaurem Salz und einer Verbindung des Arsens mit dem betreffenden Alkalimetall („Arsenikleber"). Mit Halogenen verbindet es sich direkt, teils unter Licht- und Wärmeentwicklung. Auch beim Schmelzen mit den meisten Metallen, namentlich Kalium, Natrium, Magnesium, Kupfer, Nickel, Eisen, verbindet es sich mit diesen zu Arsenmetallen oder Arseniden.

Erkennung: Das Arsen ist leicht zu erkennen an dem braunschwarzen, glänzenden Sublimat (Arsenspiegel), welches es beim Erhitzen in einem engen, unten zugeschmolzenen Glasröhrchen liefert, ferner an dem eigentümlichen Knoblauchgeruche, welcher sich beim Erhitzen auf der Kohle in der Lötrohrflamme bemerkbar macht.

Anwendung: Die hauptsächlichste Verwendung findet das elementare Arsen zur Darstellung arsenhaltigen Bleies in der Schrotfabrikation. Es dient auch wohl zur Bereitung von Fliegenwasser, da es mit lufthaltigem Wasser allmählich zu arseniger Säure oxydiert wird und so in geringer Menge in Lösung geht.

Die Aufbewahrung des zwar an und für sich nicht giftigen, aber durch Oxydation an feuchter Luft und auch im tierischen Organismus giftige Eigenschaften annehmenden metallischen Arsens hat in den Apotheken neben den anderen Arsenikalien im Giftschrank zu geschehen. Verabreicht wird es nur gegen Giftschein, verpackt in versiegelten und mit „Gift" signierten Steinkruken unter denselben Bedingungen wie Acidum arsenicosum. BECKSTROEM.

Arsenantimon (Arsenikantimon, Allemontit, Antimonarsenik) ist ein in Allemont (Dauphiné) vorkommendes Mineral genannt worden, in welchem RAMMELSBERG 62·15 Arsen und 37·85 Antimon fand. G. KASSNER.

Arsenate s. Arseniate.

Arsenblende, gelbe (syn. Auripigment), rote (syn. Realgar), s. Arsensulfide.

Arsenblüte (Arsenikblüte, Arsenit, Claudetit, arsenige Säure). Dieses aus Arsentrioxyd (As_2O_3, bezw. nach der Dampfdichte As_4O_6) bestehende, nicht

selten, aber immer nur spärlich vorkommende Mineral kristallisiert regulär, bildet aber selten deutliche Kristalle (Oktaëder), sondern meist kristallinische Krusten, haarförmige oder flockige erdige Überzüge, ist oktaëdrisch spaltbar, farblos oder weiß, zuweilen rot, gelb oder grün gefärbt. Härte = 1·5—3·0. Sp. G. 3·69 bis 3·72. Es bestehen die haarförmigen, faserigen Vorkommnisse (Claudetit in San Domingo) aus monokliner arseniger Säure, welche deshalb von dem regulären Arsenit zu trennen sind. HAUSMANN unterschied als amorphe Spezies das Arsenikglas, zu welchem er das schlackige Vorkommen von der Grube Katharina-Neufang in St. Andreasberg im Harz und die an anderen Orten vorkommenden stalaktitischen Abänderungen der arsenigen Säuren zählte. Die Umwandlungswärme von amorphem As_2O_3 in monoklines beträgt 1247 Kal. G. KASSNER.

Arsenbromür (Arsenbromid, Arsentribromid), $AsBr_3$, Molekulargewicht = 314·2, spezifisches Gewicht des Dampfes = 0·9109 (Luft = 1), Volumgewicht = 157·5 (H = 1). Dasselbe wird durch Eintragen von Arsen in Brom bis zur Sättigung und Destillation der entstandenen Masse oder durch Schütteln von überschüssigem Arsen mit einer Lösung von Brom in wasserfreiem Schwefelkohlenstoff und Eindunsten der vom überschüssigen Arsen abgegossenen Lösung oder aus As- und Br-Dampf erhalten. Zerfließliche farblose Prismen von eigentümlichem Geruche, die bei 20—25° schmelzen, bei 220° sieden, durch wenig Wasser in Arsenoxybromid (AsOBr), durch viel Wasser in Bromwasserstoff und arsenige Säure zerlegt werden; auch As_2O_3 zerlegt das Arsenbromür in AsOBr. Eine höhere Bromierungsstufe des As ist nicht bekannt. G. KASSNER.

Arsenbutter = Arsenchlorür. TH.

Arsenchlorür, Arsentrichlorid, Arsenchlorid, Arsenikbutter, Arseniköl, $AsCl_3$. Molekulargewicht = 181·01. Spezifisches Gewicht = 2·205 bei 0°. Dasselbe bildet sich stets beim Zusammentreffen von Arsen und Chlor; ein Arsenpentachlorid ist bislang noch nicht dargestellt worden.

Zur Darstellung des Arsenchlorürs leitet man trockenes Chlorgas über grobgepulvertes Arsen, welches sich in einer tubulierten Retorte befindet. Die Vereinigung findet unter Lichterscheinung statt. Das Arsenchlorür destilliert über und wird durch Destillation über etwas Arsen von dem beigemengten Chlor befreit. Auch kann man ein Gemisch von 40 T. arseniger Säure und 100 T. Schwefelsäure in einer mit Vorlage verbundenen Retorte destillieren und allmählich Stücke von geschmolzenem Kochsalz hinzufügen:

$$As_2O_3 + 6\,NaCl + 6\,SO_4H_2 = 2\,AsCl_3 + 6\,SO_4HNa + 3\,H_2O.$$

Arsenchlorür destilliert über, das Wasser wird von der Schwefelsäure zurückgehalten. Arsenchlorür entsteht auch bei Einwirkung von trockenem Salzsäuregas auf gepulverte arsenige Säure, bei der Destillation von arseniger Säure mit konzentrierter Salzsäure, bei Einwirkung von Chlorschwefel auf Arsen, durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf arsenige Säure und Arsensäure, endlich durch Erhitzen eines Gemisches von Quecksilberchlorid mit Arsen oder Schwefelarsen.

Das Arsenchlorür ist eine farblose, ölige, rauchende, sehr giftige Flüssigkeit, welche bei —16° erstarrt und bei 134° siedet. An der Luft verdunstet es allmählich. Mit wenig Alkohol, Äther, mit flüchtigen fetten Ölen läßt es sich mischen, Harze löst es auf. $AsCl_3$ als Lösungsmittel bewirkt elektrolytische Dissoziation. Mit wenig Wasser gemischt bildet es zuerst AsOCl und dann nach einiger Zeit ein weißes in sternförmigen Nadeln kristallisierendes Arsenhydroxylchlorid, $As(OH)_2Cl$, mit viel Wasser geschüttelt oder erwärmt, zerfällt es in arsenige Säure und Salzsäure. Bei dem Destillieren solcher Lösungen destilliert aber mit den Dämpfen der Salzsäure Arsenchlorür über, weshalb auch die aus Kochsalz und arsenhaltiger

Schwefelsäure dargestellte Salzsäure stets arsenhaltig ist. Auch beim Erhitzen von arseniger Säure mit Salzsäure, namentlich bei einer Temperatur von 100°, verflüchtigt sich Arsen als Arsenchlorür in bemerkenswerter Menge, während unterhalb der Temperatur von 100° die Verflüchtigung nur unbedeutend ist, was für gerichtlich-chemische Untersuchungen zu berücksichtigen ist. Auf die Verflüchtigung von Arsen als Chlorarsen hat man auch ein Verfahren zum Nachweis des Arsens bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen gegründet (s. u. Arsennachweis, pag. 246).

Mit Ammoniak vereinigt sich Arsenchlorür zu einem weißen starren Körper von der Zusammensetzung $2\,AsCl_3 + 7\,NH_3$ (ROSE) oder $AsCl_3 + 4\,NH_3$ (BESSON, Compt. rend. 110), welcher bei der Destillation erst NH_3 abgibt, dann aber ein Gemenge von NH_4Cl und einem As-haltigen Körper liefert. Mit Chlorschwefel vereinigt es sich zu einer braunen Flüssigkeit, deren Zusammensetzung der Formel $2\,AsCl_3 + 3\,SCl_2$ entspricht, aber nach NILSON ein Gemenge ist.

Das Chlor im Arsenchlorür ist durch organische Radikale ersetzbar, es sind z. B. bekannt Monomethylarsenchlorür $AsCl_2CH_3$, Dimethylarsenchlorür $AsCl(CH_3)_2$ und Trimethylarsen $As(CH_3)_3$. Die Verbindungen entstehen durch Einwirkung von Quecksilberdimethyl auf Chlorarsen. Aus Arsenpentaoxyd und Salzsäure entsteht nicht Arsenpentachlorid, sondern Arsenchlorür und freies Chlor:

$$As_2O_5 + 10\,HCl = 2\,AsCl_3 + 2\,Cl_2 + 5\,H_2O;$$

dagegen addiert das mit organischen Radikalen substituierte $AsCl_3$ Chlor unter Übergang des 3wertigen in 5wertiges As. G. KASSNER.

Arsendijodid, As_2J_4, dunkelkirschrote, kristallinische Masse, welche durch Erhitzen von Arsenpulver mit der doppelten Gewichtsmenge Jod auf 230° im Einschlußrohr gewonnen wird. Aus Schwefelkohlenstoff kristallisiert das Arsendijodid in dünnen Prismen. Die Verbindung ist nur wenig beständig. H. MATTHES.

Arsendisulfid s. Arsensulfide. TH.

Arseneisen (Leukopyrit, Löllingit, Arsenikalkies). Leukopyrit (Fe_3As_4 bezw. Fe_2As_3) und Löllingit ($FeAs_2$) werden als zwei verschiedene orthorhombisch kristallisierende Spezies unterschieden, ohne daß über die Formen im Zusammenhange mit der Zusammensetzung Bestimmtes bekannt ist, zumal auch meist etwas Schwefel in diesen Mineralien vorkommt. Sie enthalten beide Arsen und Eisen, wozu auch Kobalt oder Nickel als teilweise Stellvertreter des Eisens treten und neben Arsen zuweilen Antimon, so daß in ihnen wahrscheinlich isomorphe Mischungen vorliegen und kommen kristallinisch körnig und runzlig, derb und eingesprengt vor, sind silberweiß bis stahlgrau, metallisch glänzend und undurchsichtig.
G. KASSNER.

Arseneisensinter (Pitticit) nennt man nur sehr sparsam vorkommende amorphe Bildungen von bräunlich-roter, rötlicher und gelbbrauner Farbe, welche als basische Eisensulfate und Arseniate zu betrachten sind. Nach SCHRIESHEIM zeigt der Arseneisensinter folgende Zusammensetzung:

$$[SO_4]_3\,[(As,P)\,O_4]_{10}\,Fe_{20}\,[OH]_{24}\,.\,9\,H_2O.$$

(GROTH, Mineralien, 1889.) G. KASSNER.

Arsenerze s. Arsen.

Arsenflecke s. Arsennachweis, pag. 236.

Arsenfluorür, Arsentrifluorid, $AsFl_3$. Molekulargewicht 132. Spezifisches Gewicht des Dampfes = 4·5722 (Luft = 1), Volumgewicht = 66 (Wasserstoff = 1).

Das Arsenfluorid entsteht bei der Destillation von gleichen Teilen Flußspat und arseniger Säure mit 5 T. konzentrierter Schwefelsäure.

Eine farblose, bei 63° siedende Flüssigkeit vom spezifischen Gewichte 2·73, welche sehr flüchtig ist, an der Luft stark raucht und dem Siliciumfluorid ähnlich riecht, erstarrt bei —8·5° (MOISSAN). Auf die Haut gebracht, bewirkt es schmerzhafte und lange eiternde Wunden. Glas zersetzt es in Siliciumfluorid und arsenige Säure. Mit Wasser mischt es sich zu einer klaren Flüssigkeit unter Bildung von arseniger Säure und Arsenfluorwasserstoffsäure, einer noch nicht näher untersuchten, mit Basen Salze bildenden Säure.

Ein Arsenpentafluorid, $AsFl_5$, ist nur in Verbindung mit Fluorkalium bekannt. MARIGNAC erhielt durch Auflösen von arsensaurem Kalium in überschüssiger Fluorwasserstoffsäure zwei Verbindungen: $AsFl_5 + KFl + {}^1/_2 H_2O$ und $AsFl_5 + 2KFl + H_2O$. G. KASSNER.

Arsenglas. Gelbes und rotes Arsenglas sind unreine Arsensulfüre.

Arsenhämol s. Hämol. TH.

Arseniate (Arsenate) sind die Salze der Arsensäuren. Man unterscheidet Orthoarseniate AsO_4M_3, Pyroarseniate $As_2O_7M_4$ und Metaarseniate AsO_3M. — S. Acidum arsenicicum. G. KASSNER.

Arsenicalia, die in den Apotheken vorrätigen arsenhaltigen Präparate, als weißer Arsenik, Operment, Fliegenstein etc. Sie sind in einem verschließbaren Behältnis des Giftschrankes aufzubewahren, welches die Aufschrift „Arsenicalia" trägt und die in gleicher Weise signierten Dispensiergeräte, als Wageschalen, Gewichte, Mörser, Löffel etc. enthält. In der Offizin dürfen kleinere für die Rezeptur erforderliche Quantitäten der arsenhaltigen Präparate ebenfalls in einer besonderen Abteilung des Giftschrankes mit besonderen Dispensiergeräten aufbewahrt werden. G. KASSNER.

Arsenicismus benennt man den Zustand akuter (A. acutus) oder chronischer (A. chronicus) Vergiftung mit Arsenpräparaten; s. Arsenvergiftung. LEWIN.

Arsenicit, Pharmakolith, $2AsO_4HCa + 3H_2O$. Wasserhaltiges, arsensaures Calcium, welches gewöhnlich in faserigen Massen vorkommt, z. B. in Markirch (Vogesen) und Lölling (Steiermark).

Arsenicum album = Acidum arsenicosum. TH.

Arsenicum rubrum s. Arsensulfide. TH.

Arsenicum sulfuratum citrinum et rubrum s. Arsensulfide.

Arsenide, Arsenlegierungen, Arsenmetalle nennt man die Verbindungen von Arsen mit Metallen, von denen einige in der Natur kristallisiert vorkommen (Arsenkupfer, Arsenantimon, Arseneisen), doch sind die natürlichen Arsenide eigentlich nur isomorphe Mischungen, denn bei gleicher Form wechselt oft das Verhältnis beider Bestandteile (RAMMELSBERG). Sie werden künstlich dargestellt durch Zusammenschmelzen von reinem Arsen mit den Metallen oder bilden sich beim Erhitzen der betreffenden Metalle mit Kohle und arseniger Säure, sowie bei der Einwirkung von Arsenwasserstoff auf die Lösungen gewisser Metallsalze. Die

unter dem Namen Arsenspeise bekannten Hüttenprodukte sind Arsenide. $Cu_5 As_2$ entsteht auch durch Einwirkung von Cu auf die salzsaure Lösung von $As_2 O_3$.

Die Verbindungen der Schwermetalle mit Arsen sind spröde und leichter schmelzbar als die reinen Metalle; beim Glühen in verschlossenen Gefäßen werden die Arsenide nur teilweise zersetzt, beim Glühen an der Luft verflüchtigt sich Arsen als Arsentrioxyd, die Metalle bleiben entweder rein oder als Oxyd oder als basisch arsensaure Salze zurück. Beim Schmelzen mit Salpeter unter Zusatz von reinen oder kohlensauren Alkalien bleiben die Schwermetalle nach dem Übergießen mit Wasser als Oxyde arsenfrei zurück, während Arsen in Form von Alkaliarsenaten in Lösung geht.

Einige Arsenmetalle, wie die des Kaliums, des Natriums, Aluminiums, Berylliums zerlegen das Wasser unter Bildung von Metalloxyd und Entwicklung von Arsenwasserstoff, gasförmigem und festem, welcher als schwarzes Pulver zurückbleibt.

G. Kassner.

Arsenige Säure, Arsenigsäureanhydrid = Acidum arsenicosum.

Arsenik, schwarzer, s. Arsen.

Arsenik, weißer = Acidum arsenicosum.

Arsenikalisches Bad gegen chronische Gelenkentzündung. 5—6 *g* Natrium arsenicicum, 12 *g* Natr. carbonic. cristall. (Hagers Handb.). Fendler.

Arsenikalkies s. Arseneisen. Th.

Arsenikbleispat (Mimetesit). Ein Doppelsalz von arsensaurem Blei (90·7%) und Chlorblei (9·3%) entsprechend der Formel $3 As_2 O_8 Pb_3 + Pb Cl_2$, wobei jedoch zuweilen etwas Arsensäure durch Phosphorsäure vertreten ist. Zu Drusen, Rosettenknospen und wulstförmigen Kristallgruppen vereinigte säulenförmige, tafelartige oder pyramidale Kristalle, finden sich in Johanngeorgenstadt, Zinnwald, Przibram etc. Th.

Arsenikbutter = Arsenchlorür. Th.

Arsenikessen. In den Gebirgsgegenden Steiermarks und Tirols nehmen einzelne Bauern, Jäger etc. von ihrer Jugend an kleine Mengen Arsen in allmählich steigender Dosis bis zu 0·4 *g* als Reizmittel oder um die geschlechtliche Potenz zu erhalten und zu steigern. Sie sollen dabei ein hohes Alter erreichen und sich angeblich guter Gesundheit und Körperfülle erfreuen. Auch Bauernmädchen bedienen sich, ebenso wie einzelne Schauspieler und Schauspielerinnen aus kosmetischen Rücksichten, um glänzende Augen, rosige Haut und volle Formen zu erhalten, dieses Mittels. Es soll kein fortwährendes Steigern der Dosis stattfinden — eine Angabe, die insofern richtig ist, als nicht, wie beim Morphinismus, das Erhöhen der Einzelmengen schnell geschieht und die Einzel- oder Tagesdosis etwa ein 5—10faches der tödlichen bildet. Aber die Euphorie der Arsenikesser läßt sich überhaupt nur durch eine mäßige, in längeren Zeiten vorgenommene Steigerung aufrecht erhalten. Der habituelle Arsenikgenuß alteriert im Laufe der Zeit die körperlichen Funktionen, auch befördert er nicht die Fettbildung.

Meist wird Arsentrisulfid (Auripigment, das zwischen 10—30% arsenige Säure enthält) genommen, doch auch reine arsenige Säure in fester Form. Neueren Angaben nach wird auch der stark arsenhaltige Roncegnobrunnen für die genannten Zwecke gebraucht. In ähnlicher Weise werden auch Tiere, besonders Pferde, zur Erlangung eines schönen Äußeren häufig mit Arsen gefüttert.

Das Wohlbefinden der Arsenikesser ist an den dauernden Gebrauch des Mittels gebunden. Mit dem Aufhören desselben treten bedrohliche Abstinenzerscheinungen auf. Es fehlt uns bis jetzt vollkommen die Kenntnis der Momente, die eine derartige Toleranz für eines der stärksten aller Gifte in Dosen, die, auf einmal gereicht, Menschen zum Tode führen, erklärlich machen können. Es kann sich nur um eine Gewöhnung und Anpassung der Zellen an das Gift handeln. Im Blute bildet sich kein „Antitoxin". — S. auch Arsenvergiftung. LEWIN.

Arsenikglanz. (Arsenglanz, Arsenwismut.) Eine zweifelhafte Varietät des Arsens von der Grube Palmbaum bei Marienberg in Sachsen. Das radialblätterige bis stengelige, vollkommen monotone, dunkelbleigraue Mineral enthält 3% Wismut und 97% Arsen. Sp. G. = 5·36—5·39. TH.

Arsenikkies (Misspickel, Arsenkies, Arsenopyrit). Der Arsenikkies gehört zu den wichtigsten, natürlich vorkommenden Erzen des Arsens, welche auf Arsen oder Arsenverbindungen verarbeitet werden. Er ist eine Verbindung von Arseneisen und Schwefeleisen, deren Zusammensetzung den Formeln $FeAsS$ und Fe_2S_2As entspricht. Er findet sich orthorhombisch kristallisiert auf- und eingewachsen oder derb mit kristallinischer stengeliger bis körniger Absonderung, ist silberweiß bis stahlgrau, metallisch glänzend und undurchsichtig. TH.

Arsenikkobaltkies (Arsenkobalt, Skutterudit) besitzt eine der Formel $CoAs_3$ entsprechende Zusammensetzung (Kobalt ist zu 1—1·5% durch Eisen ersetzt) und kommt in regulären Kristallen oder derben körnigen Aggregaten vor, ist zinnweiß bis weißlich bleigrau, zuweilen bunt angelaufen und stark glänzend. Er findet sich in Skutterud (Norwegen). TH.

Arsenikkupfer (Arsenkupfer, Domeykit, Whitneyit, Algodonit) kommt derb und eingesprengt vor, ist zinnweiß bis silberweiß, läuft bald gelblich bis bunt an und besitzt einen unebenen bis muscheligen Bruch. Formel: Cu_3As mit 71·7% Kupfer und 28·3% Arsen. TH.

Arsenikleber, fixe und flüchtige. Veraltetes Synonym für Kaliumarsenit und Ammoniumarsenit. TH.

Arseniklösungen nach BIETT, CLEMENS, DONOVAN, FOWLER, HEIM, PEARSON u. s. w., s. unter den betreffenden Autornamen. TH.

Arsenikmangan (Kanëit). Grünlichweißes, schwarz anlaufendes, stark glänzendes Mineral von derbkörniger Beschaffenheit. Zusammensetzung wahrscheinlich: $MnAs$. TH.

Arseniknickel (Nickelin, Chloanthit, Weißnickelkies) ist wesentlich nach der Formel $NiAs_2$ mit 28·2% Nickel und 71·8% Arsen zusammengesetzt. Arsennickelglanz (Gersdorffit): $NiAsS$ oder $NiAs_2 + NiS_2$. Oft sind bei beiden mehrere Prozente Nickel durch Eisen und Kobalt ersetzt. TH.

Arseniköl, ätzendes, ist Arsentrichlorid. TH.

Arsenikon s. Arsensulfide. TH.

Arsenikosiderit (Arseniosiderit). Ein auf Manganerzen zu Romanèche bei Mâcon in Frankreich vorkommendes kristallinisches Mineral. Kugelige, radial-

faserige, ockergelbe bis braune, undurchsichtige, seidenglänzende Aggregate, welche in 100 T. 34·26—39·16 Arsensäure, 40—41·31 Eisenoxyd, 8·43—12·18 Kalk, 8·66—8·75 Wasser, 1·29 Manganoxyd, 0·76 Kali, 4·04 Kieselsäure enthalten. Th.

Arsenikseife dient teils als konservierende Ausstopfmasse für Tierkörper, teils zum Bestreichen der Innenseite der Bälge. Bereitet durch Mischen von 1 T. Camphora, 10 T. Arsenicum alb., 10 T. Sapo domest. pulv., $1^1/_2$ T. Calcaria usta pulv. und 20 T. oder q. s. Wasser zu einer gleichmäßigen seifenartigen Masse. Nach einer anderen Vorschrift soll man 50 T. Arsenicum alb. und 25 T. Kalium carbon. in 50 T. kochenden Wassers lösen und diese Lösung mit 5 T. Camphora, 10 T. Calcaria usta, 50 T. Sapo domest. pulv. und Wasser q. s. zu einer seifenartigen Masse mischen. Th.

Arsenikzigarren, von Trousseau bei Phthisis empfohlen, werden bereitet, indem man Papier mit einer Lösung von Kalium arsenicosum tränkt, trocknet und zu kleinen Zigarren formt; der Kranke raucht dieselben, indem er 2-, 3- bis 5mal den Dampf in die Bronchien einzieht. Th.

Arsenit = Arsenblüte. Th.

Arsenite oder Arseniite sind Salze der arsenigen Säure. — S. Acidum arsenicosum. Th.

Arseniumverbindungen s. u. Arsine. Th.

Arsenjodür, AsJ_3, Arsentrijodid, Arsenium jodatum, Arsenicum jodatum, Jodarsen, Joduretum arsenii. Ph. U.-St. 1893; Brit., Graec., Helv., Nedl. Suppl.

Darstellung: *a)* auf trockenem Wege. 1 T. Arsen und 5·5 T. Jod werden gemischt und sublimiert;

b) auf nassem Wege. 1 T. arseniger Säure wird in heißer verdünnter Salzsäure gelöst und mit einer konzentrierten Lösung von 2·5 T. Jodkalium in Wasser versetzt. Der abgeschiedene gelbrote, fein kristallinische Niederschlag wird mit 25%iger Salzsäure ausgewaschen.

Arsentrijodid bildet glänzende, rotgelbe, kristallinische, neutrale Schuppen oder Massen von jodartigem Geruch. Es ist in 10 T. Weingeist, sowie in Schwefelkohlenstoff und in Äther löslich. Die weingeistige Lösung zeigt neutrale Reaktion. Von 3·5 T. Wasser wird Jodarsen unter teilweiser Zersetzung in Jodwasserstoff und arsenige Säure gelöst.

Die Reinheit des Präparates ergibt sich im wesentlichen aus der vollständigen Flüchtigkeit in der Hitze unter Entwicklung von violetten Joddämpfen, sowie aus der vollständigen und klaren Löslichkeit in Schwefelkohlenstoff.

Anwendung: Jodarsen findet medizinische Verwendung und zeigt die Wirkungen der arsenigen Säure. Es wird in Salbenform bei Lupus verwendet. Innerlich wird es bei chronischen Hautkrankheiten, Brustkrebs, u. zw. hauptsächlich in Form der Donovanschen Lösung (Arsenii jodat. 0·15, Aqu. dest. 90·5, Hydrarg. bijod. rubr. 0·3, Kalii jodat. 3·0 filtra!) verordnet.

Dosis in Salben 0·1—0·2: 30 *g* Fett oder Lanolin; innerlich 0·005—0·01 mehrmals täglich.

Aufbewahrung: Sehr vorsichtig wie arsenige Säure. H. Matthes.

Arsenkaseïnate sind Verbindungen, welche durch Einwirkung von Arsenjodür, -bromür oder -chlorür in alkoholischer Lösung auf pulveriges Kaseïn ge-

wonnen werden. Das betreffende Halogen ist in diesen, sowohl in Wasser, als auch in Alkali löslichen Verbindungen enthalten. Das Arsen soll angeblich in der larvierten Form vorliegen. Über die praktische Verwendung liegen völlig abschließende Urteile und Erfahrungen noch nicht vor, doch machte FRAENKEL darauf aufmerksam, „daß diese Verbindungen durch verdünnte Säuren aus ihrer wässerigen Lösung fallen, und daß sie sich daher länger im Magendarmkanal aufhalten werden, als etwa arsenige Säure, die man in der Form der FOWLERschen Lösung den Patienten eingibt". FRAENKEL nimmt an, daß aus den Arsenkaseïnaten erst die arsenige Säure abgespalten werden muß und daß die arsenige Säure dann auf die Schleimhaut des Magendarmkanals ungünstig einwirken kann, so daß es unter Umständen zur Entstehung der „so unerwünschten Nebenwirkungen gastroenteritischer Natur" kommen kann. M. MATTHES.

Arsenlegierungen, Arsenmetalle, s. Arsenide. TH.

Arsenmolybdänsäure. Verbindungen der Arsensäure und Molybdänsäure und Salze dieser Säuren sind in größerer Anzahl dargestellt worden. As_2O_5 und MoO_3 befinden sich im Verhältnis 1:16—20 und 1:6—7 und in einigen Salzen 1:2. Derartige Säuren wurden von DEBRAY (Compt. rend. 78) aus dem Ammoniumarsenmolybdat durch Kochen mit Königswasser gewonnen. Er gewann kristallinische Säuren, in welchen As_2O_5 zu MoO_3 im Verhältnis 1:20 und 1:6 sich befanden. Die Arsenmolybdänsäuren mit geringerem Gehalt an MoO_3 lassen sich durch Kochen mit Molybdänsäure in Verbindungen mit höherem Molybdängehalt überführen. Die Säuren $As_2O_5 . 19 MoO_3 + 39 H_2O$ (gelbe Kristallmasse) und $As_2O_5 . 18 MoO_3 + 38 H_2O$ (rote Kristalle) bilden sich immer zu gleicher Zeit. Sie sind vielleicht isomere Verbindungen. Arsenmolybdänsaure Salze sind in großer Zahl dargestellt, so Kalium-, Natrium-, Ammonium-, Kobalt-, Nickel-, Kupfersalze. Sie sind meist gut kristallisierende Verbindungen. H. MATTHES.

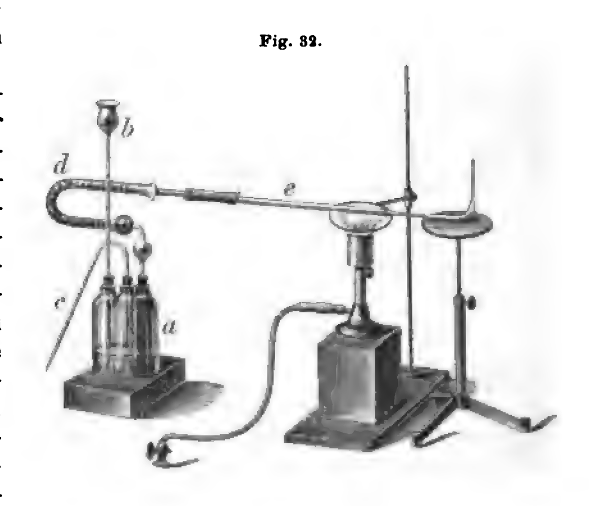
Arsennachweis und Bestimmung im allgemeinen. Für die Erkennung des elementaren Arsens ist der Knoblauchgeruch charakteristisch, welcher beim Erhitzen desselben an der Luft auftritt, ferner das Verhalten beim Erhitzen in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre, wobei das Arsen größtenteils unoxydiert sublimiert und sich hinter der erhitzten Stelle als Sublimat (Arsenspiegel) anlegt. Der Arsenspiegel ist zunächst der erhitzten Stelle spiegelnd grau (kristallinisch), weiterhin schwarz glasglänzend. Die durch Oxydation des Arsens entstehenden Sauerstoffverbindungen geben erst beim Erhitzen auf Kohle den charakteristischen Knoblauchgeruch. Über den Nachweis der arsenigen Säure s. Acid. arsenicosum.

Die sauren Lösungen der arsenigen Säure und der Arsensäure werden durch Schwefelwasserstoff gelb gefällt unter Bildung von Arsentrisulfid resp. Arsentrisulfid und Schwefel oder Arsenpentasulfid. Die Arsensulfide sind in Schwefelammonium und Schwefelalkalimetallen löslich, wobei Sulfarsenite oder Sulfarseniate entstehen und unterscheiden sich dadurch von dem gleichfalls gelben Schwefelkadmium (siehe Arsensulfide). Die Schwefelverbindungen geben auch einen Arsenspiegel, wenn man dieselben mit Soda und Cyankalium gemischt zweckmäßig in einer unten zu einer Kugel aufgeblasenen und darüber verjüngten Glasröhre erhitzt. Das reduzierte Arsen sublimiert und bildet in dem engeren Teile der Röhre einen Spiegel von großer Reinheit, sobald das Glas vollkommen rein und trocken war.

Salpetersaures Silber erzeugt in der mit Ammoniak genau neutralisierten Lösung der arsenigen Säure und in den Lösungen neutraler arsenigsaurer Salze einen gelben Niederschlag von arsenigsaurem Silber, AsO_3Ag_3, und in den mit Ammoniak genau neutralisierten Lösungen der Arsensäure und der arsensauren Alkalien einen rotbraunen Niederschlag von arsensaurem Silber, AsO_4Ag_3, welche beide in Ammoniak und Salpetersäure leicht löslich sind.

In einer mit Salzsäure versetzten, auch sehr verdünnten Lösung von arseniger Säure setzt sich beim Erhitzen an einem vollkommen blanken Kupferstreifen ein grauer, fest anhaftender Überzug an, eine nach der Formel $Cu_5 As_2$ zusammengesetzte Verbindung von Kupfer mit Arsen, welche beim Erhitzen im Wasserstoffstrome nur einen Teil ihres Arsens verliert, indem sie sich in $Cu_3 As$ verwandelt. Dieselbe Verbindung entsteht auch aus Arsensäure. Zinnchlorür reduziert die stark salzsauren Lösungen von Arsenoxyden unter Abscheidung von grauem Arsen, dem aber stets etwas Zinn beigemengt ist. In Lösungen von Goldchlorid erzeugt arsenige Säure einen gelben Niederschlag von metallischem Gold, schwefelsaures Kupfer fällt die Lösungen der arsenigen Säure nach vorheriger Neutralisation mit Kalilauge als gelbgrünes arsenigsaures Kupfer, welches sich in Kalilauge mit dunkelblauer Farbe auflöst. Diese Lösung setzt sich beim Erhitzen unter Abscheidung von rotem Kupferoxydul in Kaliumarseniat um. Arsensäure ist dadurch charakterisiert, daß ihre Lösung mit Ammoniak, Chlorammonium und schwefelsaurem Magnesium einen weißen kristallinischen Niederschlag von arsensaurem Ammon-Magnesium ($As O_4 NH_4 Mg + 6 H_2 O$) und mit einer Lösung von molybdänsaurem Ammon in Salpetersäure in der Wärme einen hochgelben Niederschlag gibt.

Fig. 32.



Eine der empfindlichsten Methoden zum Nachweise auch der kleinsten Mengen von Arsen besteht in der Überführung desselben in Arsenwasserstoff. Bekanntlich (s. u. Arsenwasserstoff) werden die Sauerstoffverbindungen des Arsens im Kontakt mit Wasserstoff im statu nasc. (Zink und Schwefelsäure oder Salzsäure) in Arsenwasserstoff umgewandelt, welcher schon bei schwacher Rotglut in elementares Arsen und Wasserstoff zerfällt (Berzelius), sowie bei ungenügendem Zutritt der Luft unter Abscheidung von Arsen verbrennt (Marsh) und verdünnte Silberlösung unter Abscheidung von metallischem Silber zersetzt, wobei arsenige Säure gebildet wird (Lassaigne). Auf dieses Verhalten gründet sich der Nachweis des Arsens nach Berzelius-Marsh.

Nur die Säuren des Arsens oder die durch Schwefelsäure sauer gemachten Lösungen der arsenigsauren und arsensauren Salze, sowie Chlorarsen können zur Erzeugung von Arsenwasserstoff benutzt werden, nicht aber elementares Arsen oder Schwefelarsen. Die Lösungen müssen auch frei von Chlor, Salpetersäure, Chloraten, Nitraten, überhaupt frei von oxydierend wirkenden Substanzen sein, da diese Arsenwasserstoff oxydieren, deshalb seine Entwicklung solange hindern würden, als sie noch nicht vertrieben oder zerstört sind. Schwefelarsen löst man sehr zweckmäßig in Ammoniak, versetzt mit überschüssigem Wasserstoffsuperoxyd und erwärmt. Nach wenigen Minuten ist die Oxydation beendet. Die ammoniakalische Lösung des so erhaltenen Ammonarseniats kann nach dem Übersättigen mit Schwefelsäure direkt auf Arsen geprüft werden.

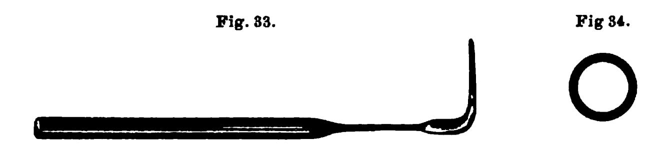
Der zur Ausführung dieses Verfahrens dienende Apparat — Marshsche Apparat — (Fig. 32) besteht aus einer Gasentwicklungsflasche *a*, welche mit der Trichterröhre *b*, der Heberröhre *c* und der U-förmig gebogenen, zugleich als Ableitungsröhre dienenden Trockenröhre *d* und der Reduktionsröhre *e* verbunden ist. Die Gasentwicklungsflasche ist eine etwa 200 *g* fassende Woulfsche Flasche. Die Empfindlichkeit des Apparates wird um so geringer, je größer derselbe ist. Der ab-

steigende Schenkel der Trockenröhre *d* darf nicht zu enge und muß schräg abgeschnitten sein, damit er nicht durch Tropfen der Flüssigkeit verstopft werde. Die Trockenröhre enthält zwischen lockeren Pfropfen aus Baumwolle Chlorcalcium.

Die Reduktionsröhre (Fig. 33) ist aus schwer schmelzbarem bleifreiem Glase, hat 1 *cm* im Durchmesser, wovon 7 *mm* auf die lichte Weite und 2 *mm* auf die Stärke des Glases kommen. Die Fig. 34 zeigt den Querschnitt in natürlicher Größe. Sie ist an einer oder an mehreren Stellen ausgezogen und endet in eine feine, nach oben gebogene Spitze. Das Erhitzen der Röhre kann mittels eines BUNSENschen Brenners oder einer Spiritusflamme bewerkstelligt werden, ohne daß eine Verbiegung eintritt, wenn die erhitzte Stelle auf einem Ringe liegt und wenn die Röhre da, wo sie nach aufwärts gebogen ist, aufruht. Die Öffnung der Spitze des dünn ausgezogenen, aufsteigenden Schenkels der Röhre darf weder zu weit, noch zu enge sein. Die Verbindung der einzelnen Teile des Apparates untereinander geschieht mit Hilfe eines Kautschukröhrchens, welches zur Beseitigung anhängenden Schwefels mit Natronlauge ausgekocht ist.

Daß vor der Prüfung der zu untersuchenden Flüssigkeit auf Arsen die erforderlichen Reagenzien, Zink, Wasser und Schwefelsäure oder Salzsäure auf ihre vollständige Reinheit von Arsen zu prüfen sind, ist selbstverständlich. Als ein großer Vorzug muß es angesehen werden, daß man bei diesem Verfahren die Materialien auf demselben Wege auf einen Arsengehalt prüfen kann, welcher zur Ermittlung des Arsens eingeschlagen wird. Zu diesem Zwecke bringt man reines granuliertes Zink (etwa 10—15 *g*) in die Gasentwicklungsflasche, übergießt mit so viel destilliertem Wasser, daß Trichterrohr und Heberrohr abgesperrt sind und fügt dann

Fig. 33. Fig 34.



durch ersteres in kleinen Portionen ein erkaltetes Gemisch aus 1 T. reiner Schwefelsäure und 3 T. Wasser zu, soviel als erforderlich ist, um eine Entwicklung von Wasserstoffgas zu veranlassen. Die Gasentwicklung ist bei Anwendung chemisch reinen Zinks äußerst langsam, läßt sich aber durch Zusatz einiger Tropfen Platinchloridlösung sehr beschleunigen. Nachdem die atmosphärische Luft durch das Wasserstoffgas vollständig aus dem Apparate verdrängt worden ist, erhitzt man die Reduktionsröhre vor der Verengerung mit einer Gasflamme oder Spiritusflamme zum lebhaften Glühen und läßt das Gas durch die Röhre hindurchgehen, indem man von Zeit zu Zeit Säure nachgießt, um die Gasentwicklung im Gange zu erhalten. Zeigt sich nach völliger Auflösung des Zinks hinter der glühenden Stelle keine Spur eines Metallspiegels oder auch nur eines Anfluges, wenn man ein Stück weißes Papier unter die Stelle hält, so sind die Materialien frei von Arsen oder enthalten nicht soviel, als durch den Apparat zu erkennen ist. Nachdem man sich auf diese Weise von der Reinheit des Zinks und der Schwefelsäure überzeugt hat, gibt man eventuell nach Zusatz neuen Zinks einen kleinen Teil der zu untersuchenden Flüssigkeit durch das Trichterrohr in den Gasentwicklungskolben. Enthält die Flüssigkeit Arsen, so mischt sich dem entweichenden Wasserstoffgas Arsenwasserstoff bei. Wenn die Menge desselben nicht zu gering ist, so legt sich schon nach wenigen Minuten hinter der erhitzten Stelle der Reduktionsröhre in der Verengerung ein brauner Anflug von Arsen an, und bald entsteht ein mehr oder weniger starker Spiegel, indem der Arsenwasserstoff in Arsen und Wasserstoffgas zerfällt. Erscheint nach Zusatz des ersten Teiles der Flüssigkeit noch kein Spiegel oder nur ein sehr schwacher Spiegel, so gießt man von neuem etwas von der zu untersuchenden Flüssigkeit in das Entwicklungsgefäß und fährt damit fort, bis die ganze vorhandene Flüssigkeit eingetragen ist, da es bei diesem

Verfahren auf die Erzeugung eines Arsenspiegels in erster Linie ankommt. Hat man aber einen genügend starken Spiegel erhalten, so löscht man die Lampe, mit welcher die Reduktionsröhre erhitzt wurde, aus; der entweichende Arsenwasserstoff verbrennt nun zu Arsenigsäureanhydrid und erteilt der Flamme des ausströmenden Gases eine bläulichweiße Farbe. Bringt man in diese Flamme ein kaltes Porzellanschälchen, so wird dieselbe soweit abgekühlt, daß der Wasserstoff des etwa vorhandenen Arsenwasserstoffes verbrennt und das Arsen bzw. eine niedere Wasserstoffverbindung desselben sich in braunen oder braunschwarzen Flecken als sogenannte Arsenflecken auf dem Schälchen ablagert, von denen man mehrere in verschiedenen Schälchen sich bilden läßt, für Versuche, die damit angestellt werden müssen. Nachdem man die Flamme des ausströmenden Gases ausgeblasen, dreht man die Reduktionsröhre um, so daß der bisher aufsteigende Schenkel der Röhre perpendikulär herabhängt und läßt denselben in eine $5^0/_0$ige Lösung von salpetersaurem Silber treten. Durch diese wird Arsenwasserstoff zersetzt, die Flüssigkeit wird dunkel infolge der Ausscheidung von Silber, in Lösung geht arsenige Säure, welche man im Filtrate nach genauer Neutralisation mit Ammoniak an dem gelben Niederschlage von arsenigsaurem Silber erkennen kann.

$$2\,AsH_3 + 12\,NO_3Ag + 3\,H_2O = 12\,Ag + As_2O_3 + 12\,NO_3H.$$

Die Empfindlichkeit des Verfahrens ist eine außerordentliche, da es noch möglich ist, $^1/_{100}$ *mg* arsenige Säure mit Hilfe desselben durch einen allerdings sehr schwachen Spiegel nachzuweisen. Für gleiche Mengen arseniger Säure treten stets gleich starke Arsenspiegel auf. Die Figuren auf Seite 247 geben eine Ansicht von der Stärke der Spiegel.

Antimonwasserstoff, welcher sich aus Antimonverbindungen unter denselben Bedingungen bildet, wie Arsenwasserstoff, zeigt ein dem letzteren sehr ähnliches Verhalten. Wir besitzen indessen in dem MEYERschen Schmelzverfahren ein vortreffliches Mittel, Arsen quantitativ von Antimon zu trennen, so daß man dieses Verfahren stets anwenden wird, wenn die Möglichkeit eines Vorkommens beider Elemente, z. B. bei Untersuchung einer mit rohem Brechweinstein vergifteten Substanz, vorliegen sollte. Nichtsdestoweniger gelingt es auch, Arsen- und Antimonflecke voneinander zu unterscheiden und in Gemischen miteinander zu erkennen, zu welchem Zwecke die unterscheidenden Kennzeichen hier aufgezählt werden sollen.

Die Arsenspiegel besitzen eine stark glänzende braunschwarze Farbe, die Antimonspiegel dagegen sind samtartig schwarz, nicht glänzend und stellenweise zu Kügelchen zusammengeschmolzen. Die Arsenspiegel finden sich nur hinter der erhitzten Stelle, die Antimonspiegel infolge der leichteren Zersetzbarkeit des Antimonwasserstoffes teilweise auch vor derselben, namentlich wenn die Menge desselben nicht zu gering ist. Der Arsenspiegel läßt sich ferner im Wasserstoffstrome durch Erwärmen leicht forttreiben, wobei mit dem Gase viel Arsen entweicht, so daß dieses angezündet mit bläulich-weißer Farbe verbrennt und den Geruch nach Knoblauch entwickelt. Dagegen verflüchtigt sich der Antimonspiegel weit schwieriger und entwickelt das mit dem sich verflüchtigenden Antimon entweichende Wasserstoffgas beim Verbrennen keinen Knoblauchgeruch. Den Knoblauchgeruch nimmt man auch wahr, wenn man die Reduktionsröhre hinter der Stelle, wo sich der Spiegel befindet, vorsichtig abschneidet und dann die äußerste offene Spitze der Röhre in eine sehr kleine Flamme hält.

Leitet man durch die die Arsen- resp. Antimonspiegel enthaltenden Röhren einen schwachen Strom Schwefelwasserstoff und erhitzt die Spiegel sehr langsam von außen nach innen zu, so erhält man, im Falle nur Arsen zugegen ist, gelbes Schwefelarsen in der Röhre, im Falle nur Antimon anwesend ist, orangerotes oder schwarzes Schwefelantimon, im Falle aber der Metallspiegel aus Arsen und Antimon bestand, beide Schwefelmetalle in der Art, daß das flüchtigere Schwefelarsen sich vor dem minderflüchtigen Schwefelantimon befindet. Leitet man nun durch die Röhre, welche Schwefelarsen, Schwefelantimon oder beide enthält,

trockenes Chlorwasserstoffgas, ohne zu erwärmen, so bleibt, wenn nur Schwefelarsen zugegen ist, alles unverändert. War nur Antimon zugegen, so verschwindet bald alles aus der Röhre, war endlich Arsen und Antimon gleichzeitig vorhanden, so verflüchtigt sich das Schwefelantimon, Schwefelarsen bleibt zurück. Saugt man nun etwas wässeriges Ammoniak in die Röhre hinauf, so wird Schwefelarsen gelöst.

Die Arsenflecken werden von einer Lösung von unterchlorigsaurem Natrium aufgelöst, die Antimonflecken nicht ($2 As + 3 ClONa = As_2O_3 + 3 NaCl$).

Bei den aus Arsenwasserstoff und Antimonwasserstoff entstandenen Flecken nimmt das Arsen als das flüchtigste Metall den äußersten Saum des Fleckens ein, der auch bei der Behandlung mit unterchlorigsaurem Natrium verschwindet. Salpetersäure vom spez. Gew. 1·3 löst sowohl die Arsenflecken als die Antimonflecken zu Arsenigsäure resp. Antimonoxyd. In der Lösung des Arsenfleckens erzeugt Silbernitratlösung nach genauer Neutralisation mit Ammoniak einen gelben Niederschlag von arsenigsaurem Silber, die Lösung des Antimonfleckens wird dagegen nicht verändert. Verdunstet man die salpetersaure Lösung des Arsenfleckens in der Wärme zur Trockne, so entsteht beim Befeuchten des nunmehr aus Arsensäure bestehenden Rückstandes mit Silbernitratlösung und einer Spur Ammoniak ein rotbrauner Niederschlag von arsensaurem Silber.

In gelbem Schwefelammonium lösen sich sowohl die Arsenflecken wie die Antimonflecken auf. Verdunstet man die Lösungen, so hinterläßt diejenige des Arsenfleckens einen gelben, in Salzsäure unlöslichen, in kohlensaurem Ammon löslichen Fleck von Schwefelarsen, diejenige des Antimonfleckens einen roten, in Salzsäure löslichen, in kohlensaurem Ammon unlöslichen von Schwefelantimon.

Einen weiteren Unterschied zeigen auch die Silberlösungen, in welche Arsen- und Antimonwasserstoff eingeleitet wurden. Beide zersetzen Silbernitratlösungen unter Abscheidung eines schwarzen Niederschlages; während aber, wie oben gezeigt, mit AsH_3 nur metallisches Silber ausfällt, besteht der durch Einwirkung von Antimonwasserstoff entstandene Niederschlag aus Antimonsilber:

$$3 NO_3Ag + SbH_3 = Ag_3Sb + 3 NO_3H,$$

in dem Filtrate vom Antimonsilber, in dem kein Antimon enthalten ist, entsteht nach vorsichtiger Neutralisation kein Niederschlag, während in dem nach Einleiten von AsH_3 erhaltenen Filtrate sich gelbes arsenigsaures Silber ausscheidet.

Eine neben Antimon Arsenigsäure enthaltende Flüssigkeit kann man auch in der Weise auf Arsen prüfen, daß man dieselbe in eine Wasserstoff entwickelnde alkalische Flüssigkeit bringt (Kalilauge und Aluminiumblech oder Zinkstaub). Schwärzt das entweichende Gas Silberlösung, so muß Arsen als arsenige Säure zugegen sein, da Antimonwasserstoff sich unter diesen Umständen nicht bildet, wobei aber zu berücksichtigen ist, daß auch Arsensäure durch Wasserstoff in alkalischer Lösung nicht zu Arsenwasserstoff reduziert wird. Die Trennung von Schwefelarsen und Schwefelantimon ist leicht durch Schmelzen der Schwefelverbindungen genannter Metalle mit kohlensaurem und salpetersaurem Natrium zu bewerkstelligen, da bei dem Behandeln der Schmelze mit Wasser nur Arsen als arsensaures Natrium in Lösung geht, Antimon als pyroantimonsaures Salz ungelöst bleibt (Meyer).

Die Zersetzung von Silbersalzlösungen durch Arsenwasserstoff unter Abscheidung von schwarzem metallischen Silber wird vielfach zur Prüfung pharmazeutischer Präparate auf Arsen verwendet.

Nach dem Vorschlage von Hager und anderen läßt man das eventuell Arsenwasserstoff enthaltende Wasserstoffgas auf mit Silbernitratlösung getränktes Papier einwirken. Zweckmäßig bringt man in einen etwa 20 *cm* langen und 1·5 *cm* weiten Reagierzylinder einige Körnchen reinen Zinks, verdünnte Schwefelsäure und die auf Arsen zu prüfende Lösung, in das obere Ende dann einen Pfropf von Watte und auf die Öffnung ein Blatt Fließpapier, in dessen Mitte ein Tropfen Silbernitratlösung (1 : 20) gebracht ist. Bei Gegenwart von Arsenwasserstoff färbt sich die benetzte Stelle des Fließpapieres schwarz, eine Erscheinung, die aber auch

durch Antimon-, Schwefel- und Phosphorwasserstoff hervorgerufen wird, weshalb man nur bei Abwesenheit dieser auf die Anwesenheit von Arsen schließen darf. Aus diesem Grunde ist es notwendig, ein von Antimon, Phosphor und Schwefel freies Zink zu verwenden und durch Zusatz von Bromwasser oder Jodjodkaliumlösung zu der auf Arsen zu prüfenden Flüssigkeit etwa vorhandene phosphorige Säure und schweflige Säure zu oxydieren.

Nach einem anderen zuerst von GUTZEIT vorgeschlagenen Verfahren, welches auch in die Ph. Germ. Ed. altera aufgenommen worden war, wegen seiner außerordentlichen Empfindlichkeit aber wieder verlassen und durch die BETTENDORFsche Probe in den neueren Auflagen des Deutschen Arzneibuchs ersetzt worden ist, befeuchtet man das Fließpapier, welches die Öffnung des Reagierzylinders verschließt, mit einem Tropfen einer aus gleichen Teilen Wasser und Silbernitrat bestehenden Lösung. Bei Gegenwart von mit Wasserstoff stark verdünntem Arsenwasserstoff färbt sich die mit der Silberlösung benetzte Stelle zunächst auf der unteren, dann auf der oberen Seite zitronengelb, gleichzeitig entsteht an der Peripherie des Fleckes ein schwarzer Rand, so daß der ganze Fleck eine schwarzgelbe Kokarde bildet. Bei weiterer Einwirkung des Arsenwasserstoff enthaltenden Wasserstoffgases verbreitert sich der Rand nach der Mitte zu und schließlich färbt sich der ganze Fleck schwarz; bei sehr geringen Mengen von Arsenwasserstoff entsteht nur der gelbe, schwarz geränderte Fleck. Der gelbe Fleck färbt sich beim Benetzen mit Wasser auf seiner ganzen Oberfläche sofort schwarz. Die gelbe Färbung der konzentrierten Silbernitratlösung wird durch die Bildung eines Doppelsalzes der Formel $Ag_3As \, . \, 3\,NO_3Ag$ und die Schwarzfärbung desselben mit Wasser durch Zersetzung nach der Gleichung $2\,(Ag_3As \, . \, 3\,NO_3Ag + 3\,H_2O) = 12\,Ag + 6\,NO_3H + As_2O_3$ hervorgerufen (POLECK u. THÜMMEL, s. u. Arsenwasserstoff). Analog zusammengesetzte und auch gefärbte Verbindungen geben aber auch Phosphor-, Antimon- und Schwefelwasserstoff, weshalb man nicht nur von Arsen, sondern auch von Phosphor, Antimon und Schwefel freies Zink verwenden und für die Abwesenheit von schwefliger und phosphoriger Säure in der auf Arsen zu prüfenden Flüssigkeit Sorge tragen muß (s. o.). Es genügt für gewöhnliche Zwecke, wenn das beim Auflösen von 2 *g* Zink sich entwickelnde Wasserstoffgas ein mit konzentrierter Silberlösung befeuchtetes Papier in keiner Weise verändert.

Eine vollständige Zusammenstellung und kritische Prüfung aller diese Methode betreffenden Arbeiten findet sich in der Pharmaz. Centralhalle, 1884, Nr. 17, 18 und 19. Die Empfindlichkeit des Verfahrens ist eine so außerordentlich große, daß es noch gelingt, durch dasselbe $^1/_{500}$ *mg* Arsenigsäureanhydrid nachzuweisen.

Eine weitere sehr empfindliche Methode haben FRESENIUS und V. BABO darauf gegründet, daß sowohl aus Schwefelarsen, wie schon erwähnt, als aus arseniger Säure und Arsensäure, resp. deren Salzen, Arsen reduziert wird und in Gestalt eines Spiegels auftritt, wenn man dieselben mit dem mehrfachen Volumen eines Gemenges von Cyankalium (1 Th.) und kohlensaurem Natrium (3 Th.) schmilzt.

Während bei der Reduktion des Schwefelarsens und der arsenigen Säure sich alles Arsen verflüchtigt, erhält man bei der Reduktion von arsenigsauren Salzen sämtliches Arsen, aber nur, wenn deren Basen entweder gar nicht oder doch nur zu solchen Arsenmetallen reduziert werden, welche in der Hitze ihr Arsen verlieren.

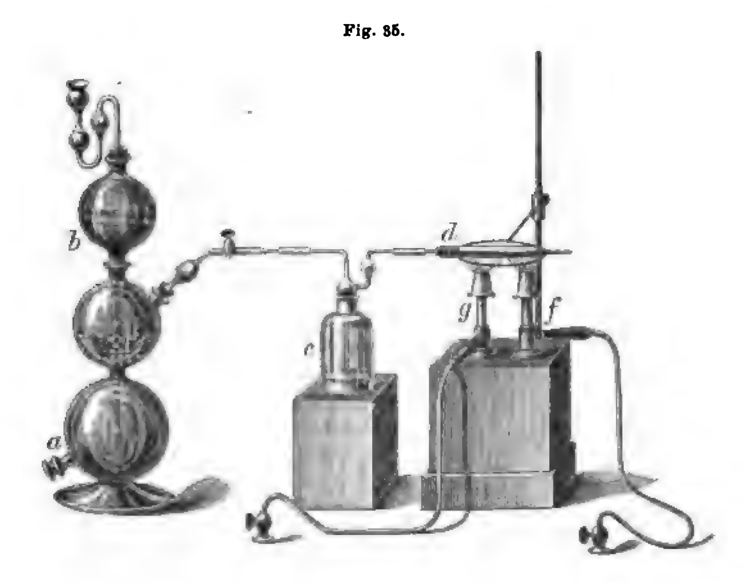
Früher, als die Glasröhren noch arsenfrei waren, konnte man die Reduktion in einer zu einer kleinen Kugel aufgeblasenen oder besser, unter Verwendung eines langsamen Kohlensäurestromes, in einer zur langen Spitze ausgezogenen Glasröhre vornehmen, jetzt aber muß man, da fast alle im Handel vorkommenden Glasröhren arsenhaltig sind, die Reduktion in der Art vornehmen, daß man das schmelzende Gemenge von Cyankalium mit kohlensaurem Natrium mit dem Glase nicht direkt in Berührung bringt. In Fig. 35 ist *a b* ein mit Marmorstücken und verdünnter Salzsäure beschickter KIPPscher Apparat zur Entwicklung von Kohlensäure, *c* ist eine zum Trocknen der Kohlensäure etwas konzentrierte Schwefelsäure enthaltende Gaswaschflasche, *d* ist eine Röhre von schwer schmelzbarem Glase.

Sie ist so weit, daß ein zur Aufnahme der zu erhitzenden Mischung bestimmtes Porzellanschiffchen in dieselbe eingeschoben werden kann. Nachdem dieses Schiffchen mit dem getrockneten Gemenge der auf Arsen zu prüfenden Substanz und dem 12fachen Volumen eines arsenfreien Gemenges von 3 T. kohlensaurem Natrium und 1 T. Cyankalium beschickt und in die Reduktionsröhre eingeschoben ist, verbindet man die einzelnen Teile des Apparates und trocknet, während man einen mäßigen Strom Kohlensäure durch die Röhre leitet, das Gemenge sorgfältig aus, indem man das Schiffchen und die Röhre mit einer Lampe gelinde erwärmt. Sobald jeder Anflug von Feuchtigkeit aus der Röhre verschwunden ist, verlangsamt man den Gasstrom etwas und erhitzt den unmittelbar vor der Verjüngung liegenden Teil der Röhre mit der Lampe *f* zum Glühen, sodann mit der Lampe *g* das Schiffchen zuerst mäßig, um jedes Verspritzen zu vermeiden, dann stark und andauernd, bis alles Arsen ausgetrieben ist; dieses findet sich hinter dem durch die Lampe *f* zum Glühen erhitzten Teile des Glasrohres als Metallspiegel.

Antimonverbindungen, auf gleiche Art behandelt, geben keinen Metallspiegel.

Von den Geruchsreaktionen, welche aber wegen der mit ihnen verbundenen Subjektivität der Eindrücke sich für gerichtlich-chemische Zwecke wohl am wenig-

Fig. 85.



sten empfehlen, sei neben der Kakodyl-Reaktion (s. d.) die in neuester Zeit von Buttenberg und Abel empfohlene biologische Methode erwähnt. Verschiedene Schimmelpilze, z. B. Penicillium brevicaule, geben auf arsenhaltigem Substrat (Brot o. dergl.) im Brutschrank gezüchtet stark knoblauchartig widerlich riechende Stoffe, durch Verflüchtigung von Arsen in Gestalt organischer Verbindungen, die vermutlich der Reihe der Arsine, z. B. $AsH(C_2H_5)_2$ (Biginelli) angehören. Empfindlichkeitsgrenze etwa $^1/_{100}$ *mg* As. (Zeitschr. f. Hyg. 1899.)

Hagers Kramatomethode (τὸ κρᾶμα das Messing), bei welcher geeignet vorbereitete arsenhaltige Flüssigkeiten auf einem blanken Messingblech einen dunklen Fleck hervorrufen, sowie die Methode von Schlickum, bei welcher nach Zusatz von Natriumsulfit und Zinnchlorür durch dessen reduzierende Kraft in arsenhaltigen Lösungen gelbes Schwefelarsen erzeugt wird, haben sich wenig Eingang verschafft. Dagegen ist, von Flückiger empfohlen, die wegen ihrer Handlichkeit und Eindeutigkeit und nicht allzu großer Empfindlichkeit (z. B. $^1/_{100}$ *mg* As in 1 *ccm* Salzsäure gegen $^1/_{500}$ As nach Gutzeit) auch praktischen Verhältnissen mehr Rechnung tragende Bettendorfsche Methode neuerdings mehr und mehr zur Aufnahme gelangt (Arzneibuch für das Deutsche Reich III. und IV. Ausgabe).

Sie beruht auf der Tatsache, daß das Zinnchlorür äußerst leicht in Zinnchlorid übergeht, wenn leicht reduzierbare Substanzen in salzsaurer Lösung mit ihm in Berührung kommen. Die Lösungen der arsenigen und Arsensäure oder ihre Salze geben nun leicht ihren Sauerstoff ab und werden daher durch Zinnchlorür zu elementarem Arsen reduziert. $3\,SnCl_2 + As_2O_3 + 6\,HCl = 3\,SnCl_4 + 2\,As + 3\,H_2O$.

Je nach dem Gehalt an Arsen entsteht daher durch BETTENDORFS Reagenz in klaren und farblosen Flüssigkeiten eine gelbliche, bräunliche oder graue Färbung oder Fällung. Diese tritt bei größeren Gehalten sofort ein, bei geringeren erst nach einiger Zeit und nach Erwärmen der Mischung. Daher läßt das Arzneibuch erst die in der Wärme des Wasserbades und nach Verlauf einer Stunde eingetretene Erscheinung als maßgebend für An- oder Abwesenheit von Arsen in den zu prüfenden Präparaten gelten.

Die quantitative Bestimmung des Arsens kann auf volumetrischem und gewichtsanalytischem Wege erfolgen.

Arsenige Säure und arsenigsaure Salze lassen sich in Bikarbonat haltiger Lösung mit Jodlösung titrieren, wobei die arsenige Säure zu Arsensäure oxydiert wird. Die arsenhaltige Lösung wird mit Natriumkarbonat resp. Salzsäure genau neutralisiert und dann mit saurem kohlensauren Natrium versetzt, worauf man etwas Stärkelösung und so lange $\frac{n}{10}$ Jodlösung zufügt, bis die blaue Farbe der Jodstärke die vollständige Oxydation der arsenigen Säure anzeigt.

$$As_2O_3 + 4\,J + 2\,H_2O = As_2O_5 + 4\,HJ$$

oder vollständiger

$$2\,AsO_2Na + 4\,J + 6\,CO_3HNa = 2\,AsO_4HNa_2 + 4\,NaJ + 6\,CO_2 + 2\,H_2O.$$

Da 4 Atome Jod ein Molekül arsenige Säure zu oxydieren vermögen, so entspricht 1 *ccm* der $^1/_{10}$ N. Jodlösung 0·00495 *g* As_2O_3 oder 0·00375 *g* As (MOHR).

Dieses volumetrische Verfahren dient zweckmäßig auch zur Bestimmung der arsenigen Säure neben Arsensäure. Man bestimmt in der beide Säuren enthaltenden Flüssigkeit zunächst ohne Weiteres die Menge der arsenigen Säure, sodann dieselbe noch einmal in einem anderen Teile der Flüssigkeit nach Reduktion der Arsensäure durch schweflige Säure. Was man bei der zweiten Bestimmung mehr an arseniger Säure gefunden hat, als bei der ersten, kommt als Arsensäure in Rechnung.

Nach BUNSEN behandelt man die Arsen als arsenige Säure enthaltende Flüssigkeit mit einer bekannten Menge von rotem chromsauren Kalium und bestimmt den Überschuß des letzteren aus der Menge Chlor, welche sich beim Kochen mit Salzsäure entwickelt. Das entweichende Chlor wird in Jodkaliumlösung geleitet, das sich ausscheidende Jod mit Natriumthiosulfatlösung titriert und daraus die Menge des Chlors berechnet.

Erwähnt sei endlich, daß sich Arsensäure auch maßanalytisch ganz wie die Phosphorsäure mittels Uransalzlösung bestimmen läßt.

Auf gewichtsanalytischem Wege wird das Arsen entweder als Arsentrisulfid oder als arsensaures Ammonmagnesium bestimmt. Ist der Niederschlag von Arsentrisulfid (As_2S_3) frei von Schwefel, so kann man denselben nach dem Trocknen bei 100° direkt wägen. Ist er aber nicht frei von Schwefel, so muß er zu Arsensäure oxydiert werden (s. unten). Die Lösungen der Arsensäure, sofern sie nicht durch Ammoniak gefällt werden, versetzt man mit Ammoniak im Überschuß und fällt mit einer durch viel Chlorammonium vermischten Lösung von Magnesiumsulfat, wobei ein weißer kristallinischer Niederschlag von arsensaurem Ammonmagnesium entsteht, welcher nach zwölfstündigem Stehen abfiltriert, mit ammoniakhaltigem Wasser bis zum Verschwinden der Chlorreaktion im Waschwasser gewaschen und nach dem Trocknen bei 105—110° gewogen wird. Derselbe hat dann die Zusammensetzung $AsO_4NH_4Mg + {}^1/_2H_2O$.

Man kann das Ammonmagnesiumarseniat auch mit Umgehung des Trocknens und wiederholten Wägens des Niederschlages in Magnesiumpyroarseniat überführen. Zu diesem Zwecke entfernt man den Niederschlag möglichst gut vom Filter in ein Uhrschälchen, tränkt das leere Filter mit Ammoniumnitratlösung, trocknet es und verbrennt es im gewogenen Porzellantiegel. Der erkalteten Asche fügt man das Ammonmagnesiumarseniat hinzu, erhitzt beides zunächst im Luftbade, dann im Sandbade bei 130° und glüht es schließlich über der Gaslampe. Durch dieses vorsichtige Trocknen wird der beim raschen Erhitzen unvermeidliche Verlust an Arsen vermieden. Die Gewichtszunahme des Tiegels ergibt die Menge des Magnesiumpyroarseniats, $As_2 O_7 Mg_2$.

Bei Abwesenheit von Silikaten und Phosphaten kann man die salpetersauren Lösungen der Arsensäure und der Arsenate auch vollständig mittels Ammoniummolybdat in der Siedehitze als gelbes Ammoniumarsenmolybdat fällen. Der mit salpetersäurehaltigem Wasser gewaschene Niederschlag wird in Ammoniak gelöst und diese Lösung mit Magnesiamixtur gefällt.

In Wasser unlösliche Arsenverbindungen werden durch Salzsäure in Lösung gebracht. Die Oxydation der Arsensulfide geschieht mit Salzsäure und chlorsaurem Kalium, rauchender Salpetersäure, Wasserstoffsuperoxyd oder durch Schmelzen mit Soda und Salpeter.

Man übergießt das Schwefelarsen eventuell mitsamt dem Filter mit Salzsäure, setzt chlorsaures Kalium hinzu und erwärmt, bis der sich ausscheidende Schwefel erkennen läßt, daß er frei von Schwefelarsen ist. Die Oxydation mit rauchender Salpetersäure bewerkstelligt man durch Auftröpfeln der Säure und Verdampfen.

In sehr einfacher Weise ist nach dem Vorschlage von B. FISCHER die Oxydation mittels Wasserstoffsuperoxyd auszuführen, dadurch, daß man das Schwefelarsen in Ammoniak löst, die Lösung mit einem Überschuß von silikat- und tonerdefreiem Wasserstoffsuperoxyd versetzt und erwärmt. Nach einigen Minuten ist die Oxydation beendet und in der ammoniakalischen Flüssigkeit das Arsen als arsensaures Ammon enthalten, welches man mittels Magnesiamixtur fällt.

Zur Trennung des Arsens von anderen Metallen bedient man sich meist der Fällung durch Schwefelwasserstoff aus saurer Lösung und der Löslichkeit des Schwefelarsens in Schwefelammonium oder Schwefelalkalimetallen.

Schwefelwasserstoff wird in die stark angesäuerte Lösung der Arsenverbindung bei gelinder Wärme eingeleitet. Arsensäurelösungen, welche Schwefelwasserstoff nur sehr langsam vollständig zersetzt, werden zweckmäßig zuvor durch schweflige Säure zu arseniger Säure reduziert. Man erwärmt die Flüssigkeit, setzt zu ihr wässerige schweflige Säure und verjagt den Überschuß der letzteren schließlich durch Erhitzen, bevor man Schwefelwasserstoff einleitet. Durch die Umwandlung der Arsensäure in arsenige Säure wird außer Vermeidung der Abscheidung überflüssigen Schwefels zugleich verhütet, daß andere Metalle, wie z. B. Zink, wenn sie in der Flüssigkeit zugegen sind, in den durch Schwefelwasserstoff bewirkten Niederschlag eingehen.

Zur Trennung von Quecksilber, Blei, Wismut, Kadmium, deren Sulfide in Schwefelammonium unlöslich sind, macht man die sauren Lösungen, in welchen sich die Oxyde des Arsens neben denjenigen genannter Metalle befinden, ammoniakalisch, gibt eine hinreichende Menge Schwefelammonium hinzu und digeriert längere Zeit bei gelinder Wärme. Bei Anwesenheit von Kupfer wird an Stelle von Schwefelammon, in welchem Cu S etwas löslich ist, besser Schwefelalkali zur Trennung verwendet. Nach dem Erkalten sammelt man die ungelöst gebliebenen Schwefelmetalle auf einem Filter, wäscht mit schwefelwasserstoffhaltigem Wasser aus und fällt aus dem Filtrate das Arsen, welches in diesem als Sulfosalz enthalten ist, durch Zusatz von Essigsäure als Schwefelarsen aus, welches dann, da es mit Schwefel gemengt ist, wie oben angegeben weiter bearbeitet wird.

Auf gleiche Weise lassen sich die Säuren des Arsens auch von den Oxyden des Mangans, Eisens, Zinks etc. trennen. In diesem Falle kann man auch nach ROSES

Vorschlag die fein zerriebenen Verbindungen mit 3 T. kohlensaurem Natrium und 3 T. Schwefel im Porzellantiegel schmelzen und aus der erkalteten Schmelze das gebildete Arsensulfosalz mit Wasser ausziehen, welches die Schwefelverbindungen der genannten Metalle ungelöst läßt. Eine weitere Methode zur Trennung des Arsens von anderen Metallen beruht auf dem Verhalten der mit Weinsäure versetzten Lösungen der Oxyde jener Metalle gegen Ammoniak. Arsen läßt sich aus einer Lösung, welche neben Arsensäure nur solche Metalle enthält, welche bei Gegenwart von viel Weinsäure durch Ammoniak nicht gefällt werden, als arsensaures Ammonmagnesium ausfällen, wenn man der Lösung vor dem Zusatz von Ammoniak, Chlorammonium und schwefelsaurem Magnesium reichlich Weinsäure zufügt.

Am schwierigsten ist die Trennung des Arsens von dem Antimon und Zinn, deren Schwefelmetalle gleichfalls in Schwefelammonium löslich sind.

Kohlensaures Ammon löst aus dem durch Schwefelwasserstoff erhaltenen Niederschlage der drei Metalle nur Schwefelarsen neben Spuren von Schwefelantimon. Bei der Destillation der Lösungen von Arsen, Antimon und Zinn mit Salzsäure und Eisenchlorür geht nur das Arsen als Arsenchlorür in das Destillat. In diesem kann es gewichtsanalytisch als Arsentrisulfid oder maßanalytisch durch Jodlösung bestimmt werden. Auch durch Kochen der gemischten Sulfide des Arsens, Antimons und Zinns mit Wasser unter Einleitung eines Luftstromes kann man Arsen von dem Antimon und Zinn trennen, Schwefelarsen zerlegt sich dabei in Schwefelwasserstoff und arsenige Säure.

Zur Trennung von dem Antimon bedient man sich am besten der Methode von H. Rose oder C. Meyer. Rose behandelt die Sulfide mit Salpetersäure, sättigt mit Natronlauge und schmilzt mit überschüssigem Natronhydrat im Silbertiegel. Meyer oxydiert die Sulfide gleichfalls mit Salpetersäure, sättigt mit kohlensaurem Natrium, setzt noch etwas salpetersaures Natrium hinzu und schmilzt in einem Porzellantiegel bis zur völligen Oxydation. In beiden Methoden wird die Schmelze mit alkoholhaltigem Wasser behandelt, welches arsensaures (und zinnsaures) Natrium löst, antimonsaures Natrium zurückläßt. In der Lösung wird Arsen — bei Abwesenheit von Zinn, welches eventuell aus dem alkalischen Filtrat durch Einleiten von CO_2 zu entfernen ist — nach dem Neutralisieren mit Salpetersäure als arsensaures Ammonmagnesium gefällt.

Man kann auch das Gemenge des Schwefelarsens mit dem Schwefelantimon mit Salzsäure und chlorsaurem Kalium oxydieren, Weinsäure hinzufügen und das Arsen aus der Lösung als arsensaures Ammonmagnesium fällen, wobei Antimon in Lösung bleibt.

G. Kassner.

Arsennachweis und Bestimmung bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen. Unter den Arsenverbindungen, welche bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen von Wichtigkeit sind, nimmt die arsenige Säure, welche in der Technik und zum Vergiften von Ungeziefer ausgedehnte Anwendung findet und deshalb meist leicht zu erlangen ist, die erste Stelle ein. Es kommen mit derselben sowohl unabsichtliche Vergiftungen als absichtliche Selbstvergiftungen und Vergiftungen Anderer vor, weil die Beimengung des Arseniks zu Speisen und Getränken weder durch Geruch oder Farbe, noch in auffallender Weise durch den Geschmack sich bemerkbar macht. Aber auch das gediegene Arsen, welches unter dem Namen Fliegenstein zur Bereitung von Fliegenwasser verkauft wird, enthält stets arsenige Säure und kann deshalb zu Vergiftungen dienen; desgleichen das immer durch arsenige Säure verunreinigte Auripigment. Da ferner in vielen Gewerben und chemischen Werkstätten, z. B. in der Glasfabrikation, Gerberei, Arsenstoffe verarbeitet werden, viele Farben arsenhaltig sind und diese trotz entgegenstehender Verbote noch zuweilen zum Färben von Zeugen, Tapeten, Wänden, Kleidern, ja sogar auch Eßwaren benutzt werden, die arsenhaltigen Farben aber in feuchter Atmosphäre Arsenwasserstoff ausdünsten, in trockener Luft arsenhaltigen Staub veranlassen, so sind auch chronische Arsenvergiftungen nicht gar so selten.

Der Ausmittlung des Arsens bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen ist von jeher die größte Aufmerksamkeit gewidmet worden. Die Aufgabe des Chemikers besteht nicht allein in dem Nachweise des Arsens, sondern auch darin, dasselbe rein und vollständig abzuscheiden, um es möglichst in Substanz dem Richter vorlegen und seine Menge quantitativ bestimmen zu können. Aus diesem Grunde ist dasjenige Verfahren zur Ausmittlung des Arsens als das beste zu betrachten, nach welchem sich die Isolierung und die quantitative Bestimmung der kleinsten Menge durch die einfachsten Mittel in der kürzesten Zeit auf eine vollkommen zuverlässige Weise und mit Ausschluß einer Verwechslung mit einem anderen Körper sich ermöglichen läßt.

Man kann bezüglich der Ermittlung des Arsens bei gerichtlichen Untersuchungen annehmen, daß das Gift sich noch in Substanz in den Kontentis des Magens und Darmkanals oder in den ausgebrochenen Massen findet, daß es unsichtbar oder aufgelöst den Kontentis beigemischt, also nicht mehr mechanisch abscheidbar ist, oder daß es im Magen und Darmkanal nicht mehr nachweisbar, und schon resorbiert, in die Blutmasse, den Harn und die Organe übergegangen ist.

Bei Vergiftungen mit arseniger Säure oder dem Fliegenstein wird man meist infolge der Schwerlöslichkeit dieser Körper in den zu untersuchenden Massen kleine weiße oder schwarze Körnchen mit der Lupe entdecken und mit der Pinzette auslösen können. Diese werden nach dem Abspülen mit wenig Wasser getrocknet und auf arsenige Säure und Arsen geprüft. Ob die aufgefundenen weißen Körnchen aus arseniger Säure bestehen, ergibt die Erhitzung eines solchen Körnchens mit Kohle in dem pag. 233 beschriebenen Arsenikreduktionsröhrchen und das Auftreten der sonstigen für arsenige Säure charakteristischen Reaktionen. Sind dunkle Körnchen oder Flitter gefunden worden, so erweisen sich diese als aus gediegenem Arsen bestehend, wenn sie in dem oben erwähnten Röhrchen für sich erhitzt einen Arsenspiegel geben, auf Kohle mit knoblauchartigem Geruche verbrennen und beim Erhitzen mit konzentrierter Salpetersäure eine Lösung geben, welche die für Arsensäure angegebenen charakteristischen Reaktionen zeigt.

Ist nun durch das Auffinden von weißem Arsenik oder metallischem Arsen in der Voruntersuchung eine Arsenvergiftung schon erwiesen oder nicht, immer muß man die zu untersuchenden Substanzen einer weiteren Behandlung unterwerfen. Zahlreiche Verfahren sind zur Abscheidung des Arsens aus organischen Substanzen, als Speisen, Kadaverteilen, erbrochenen Massen etc., angegeben worden, hier sollen nur einige der wichtigsten erwähnt werden. Zuvor sei bemerkt, daß nur Reagenzien in Anwendung kommen dürfen, welche sich bei sorgsamer Prüfung als arsenfrei erwiesen haben (vergl. pag. 247). Auch Filtrierpapier (vergl. pag. 250), Glas- und Porzellangefäße, sowie Gummischläuche sind von solcher Beschaffenheit zu benutzen, daß eine Verunreinigung der Objekte durch dieselben ausgeschlossen bleibt. Auf den Arsengehalt des Glases als eine Fehlerquelle bei Nachweisung des Arsens hat zuerst H. Fresenius aufmerksam gemacht; es ergeben sich aus demselben die bei Beschreibung des Fresenius-Baboschen Verfahrens vorgeschriebenen Vorsichtsmaßregeln (vergl. pag. 238) sowohl bei den vorbereitenden Operationen, als bei Untersuchung auf Arsen selbst; namentlich ist das Erhitzen von alkalischen Flüssigkeiten in Glasgefäßen zu vermeiden, da dabei die Aufnahme von Arsen aus dem Glase nicht ausgeschlossen ist. Es sollen ferner vulkanisierte Kautschukröhren vorkommen, welche arsenhaltig sind. Auch ist daran zu erinnern, daß nach Gautier kleine Mengen Arsen im Menschen (etwa $^{34}/_{100}$ *mg* im Körpergewicht von 68 *kg*) und Tieren als normaler Bestandteil vorkommen, und zwar hauptsächlich in der Schilddrüse, während die Leber frei davon ist. (Compt. rend. 1899.) Von dem Untersuchungsobjekte wird immer nur ein Teil ($^{1}/_{3}$—$^{1}/_{2}$) zur Untersuchung verwendet, der Rest wird, wenn er fäulnisfähig ist, mit Weingeist übergossen, mit dem Berichte über die ausgeführte Untersuchung dem Gerichte, resp. der auftraggebenden Behörde wieder zugestellt.

1. Verfahren von FRESENIUS und BABO. Nach diesem universellsten Abscheidungsverfahren, weil es auch zur Abscheidung anderer Metallgifte dienen kann, bezw. vorbereitet, gibt man die zu untersuchenden, eventuell auf eine passende Weise zerkleinerten Massen in eine Porzellanschale von echtem Porzellan, fügt soviel reine Salzsäure hinzu (v. sp. G. 1·104—1·12), daß ihr Gewicht den in den zu untersuchenden Massen enthaltenen trockenen Substanzen etwa gleichkommt, und erforderlichenfalls soviel Wasser, daß das Ganze die Konzentration eines dünnen Breies bekommt. Sind die Massen, welche auf Arsen geprüft werden sollen, dagegen sehr verdünnt, so macht man dieselben vor dem Zusatz der Salzsäure mit reinem kohlensauren Natrium schwach alkalisch und verjagt das Wasser, soweit es erforderlich ist, durch Verdampfen. Der Inhalt der Schale wird nach dem Zusatz der Salzsäure mit etwas chlorsaurem Kalium versetzt und auf dem Wasserbade erwärmt. Sobald der Inhalt die Temperatur des Wasserbades angenommen hat, wird der Zusatz des chlorsauren Kaliums in Zwischenräumen von etwa fünf Minuten unter öfterem Umrühren erneuert, bis die jetzt nur noch von wenig organischer Substanz getrübte Flüssigkeit hellgelb geworden ist. Es ist aber zu beachten, daß bei Anwesenheit von Kupfer oder Chrom im Untersuchungsobjekt die Flüssigkeit nicht gelb, sondern grünlich werden muß. Das verdampfende Wasser wird von Zeit zu Zeit erneuert. Ist der Inhalt der Schale von vorbezeichneter Beschaffenheit, so macht man noch einen größeren Zusatz von chlorsaurem Kalium und erhitzt noch so lange, bis der Geruch nach Chlor verschwunden ist. Dann läßt man erkalten und filtriert durch ein genäßtes Filter. Den auf diesem bleibenden Rückstand wäscht man mit heißem Wasser gut aus, das Waschwasser sammelt man gesondert und vermischt es, eventuell durch Eindampfen konzentriert, mit dem Hauptfiltrate. Die Zerstörung der organischen Substanzen kann man auch statt in einer Porzellanschale in einem mit Steigerohr als Kühl- und Ableitungsröhre verbundenen Kolben vornehmen, wodurch man die durch entweichendes Chlor hervorgerufenen Belästigungen und den Ersatz des verdampfenden Wassers umgeht.

Durch die Einwirkung von Salzsäure und chlorsaurem Kalium ist die organische Substanz zersetzt und zum Teil gelöst, vorhandenes Arsen in Arsensäure übergeführt und gelöst worden. Die mit Salzsäure vermischte organische Substanz darf nicht vor dem Zusatz von chlorsaurem Kalium erhitzt werden, damit vorhandenes Arsen zunächst in Arsensäure übergeführt wird, weil aus einer arsenige Säure enthaltenden salzsauren Flüssigkeit sich Chlorarsen verflüchtigt. Die durch die Zerstörung der Masse gewonnene hinreichend verdünnte Flüssigkeit bringt man in eine Kochflasche, erwärmt auf 60—70° und sättigt mit reinem Schwefelwasserstoff. In dem lose verschlossenen Gefäße läßt man die Flüssigkeit 24 Stunden an einem mäßig warmen Orte stehen und erneuert alsdann das Einleiten von Schwefelwasserstoffgas, wenn dieselbe nicht mehr nach dem Gase riecht. Der bei dieser Behandlung erhaltene Niederschlag wird erst gesammelt und mit Schwefelwasserstoff enthaltendem Wasser ausgewaschen, wenn die Flüssigkeit auch 24 Stunden nach dem Einleiten noch deutlich den Geruch nach Schwefelwasserstoff besitzt. Der Niederschlag enthält neben organischer Substanz Schwefel und alles vorhandene Arsen als Arsensulfid. Man wäscht den Niederschlag mit verdünntem Ammoniak, welcher alles Arsen löst, aus, dampft die meist dunkel gefärbte filtrierte Lösung in einer Porzellanschale zur Trockne und befeuchtet und dampft den Rückstand so oft mit möglichst konzentrierter oder rauchender reiner Salpetersäure ein, bis er hellgelb geworden ist. Alsdann fügt man wenig reine konzentrierte Schwefelsäure hinzu und dampft ein, bis alle Salpetersäure verjagt ist, was an dem Auftreten weißer Dämpfe von Schwefelsäurehydrat zu erkennen ist. Die so erhaltene, Arsen als Arsensäure enthaltende Flüssigkeit wird in zwei Teile geteilt, der eine in dem Apparat von MARSH (s. pag. 234) auf Arsen geprüft, der andere eventuell zur quantitativen Bestimmung des Arsens benutzt. Auch kann man, was vorzuziehen ist, den mit Salpetersäure bis zur gelben Färbung zerstörten Rückstand des ammoniakalischen Auszuges des Schwefelwasserstoffniederschlages mit etwas Natronlauge neutralisieren,

abdampfen und den trockenen Rückstand mit einem Gemenge von 1 T. reinem kohlensauren und 2 T. reinem salpetersauren Natrium mischen, und das Gemenge im Porzellantiegel bis zum ruhigen Schmelzen der Masse erhitzen. Dadurch wird nicht nur alle organische Substanz zerstört, sondern auch Arsen von etwa vorhandenem Antimon getrennt. Beim Aufweichen der Schmelze mit Wasser bleibt nämlich dieses als pyroantimonsaures Natrium ungelöst, während Arsen als arsensaures Natrium in Lösung geht. Die erhaltene, von dem Unlöslichen getrennte Flüssigkeit wird mit reiner Schwefelsäure im Überschuß versetzt und abgedampft, bis weiße Dämpfe von Schwefelsäure zeigen, daß alle Salpetersäure und salpetrige Säure ausgetreten ist. Die rückständige, farblose, stark saure Flüssigkeit wird mit Wasser verdünnt und wie oben zum Nachweis und zur quantitativen Bestimmung des Arsens benutzt. Auch kann man die Lösung der Schmelze nach dem Austreiben der Salpetersäure und Verdünnen mit Wasser mit Schwefelwasserstoff sättigen und aus dem aus Schwefelarsen bestehenden Niederschlage das Arsen nach dem Verfahren von FRESENIUS-BABO (s. pag. 238) reduzieren, was aber als ein Umweg weniger zu empfehlen ist. Die Prüfung der salpetersäurefreien Lösung auf Arsen mittels des GUTZEITschen Verfahrens (vergl. pag. 238) vermag jedoch allein die Anwesenheit von Arsen nur dann darzutun, wenn ein nicht nur von Arsen, sondern auch von Schwefel, Phosphor und Antimon völlig freies Zink verwendet worden ist.

SONNENSCHEIN und JESERICH haben obiges Verfahren der Zerstörung in der Weise abgeändert, daß sie an Stelle des chlorsauren Kaliums Chlorsäure verwenden, welche man in kleinen Portionen nach und nach hinzufügt. Wenn die Masse schwammartig erscheint, setzt man ihr langsam und in kleinen Mengen Salzsäure hinzu, welche mit der Chlorsäure sich zu Wasser und Chlor umsetzt, welches letztere, da es in den feinsten Gewebsteilen entsteht, in kurzer Zeit eine weitgehende Zerstörung bewirkt. Um Verflüchtigung von Chlorarsen zu verhindern, muß man auch hier stets dafür sorgen, daß ein Überschuß an Chlorsäure bei dem Zusatz der Salzsäure vorhanden ist. Der Vorteil besteht wesentlich in der Vermeidung einer Kaliumzufuhr zu dem Untersuchungsobjekt, was in manchen Fällen wichtig sein kann.

2. Methode von WÖHLER und SIEBOLDT. Nach derselben werden die zu untersuchenden Massen mit etwa dem gleichen Gewichte Salpetersäure in einer Porzellanschale so lange erhitzt, bis ein gleichförmiger Brei entstanden ist, welchen man mit reinem Kali neutralisiert und mit soviel Salpeter versetzt, als das Gewicht der zu untersuchenden Substanz, in trockenem Zustande gedacht, etwa betragen würde, worauf man die ganze Masse austrocknet und nach und nach in einen zur schwachen Rotglut erhitzten Tiegel bringt. Die Masse muß nach der Verpuffung vollkommen weiß sein; solange sie noch kohlehaltig ist, muß noch Salpeter zugemischt werden. Das Arsen findet sich in der Schmelze als arsensaures Salz und geht als solches bei dem Behandeln mit Wasser in Lösung. Aus der Lösung läßt sich nach dem Verjagen der Salpetersäure und salpetrigen Säure durch Eindampfen unter Zusatz von Schwefelsäure das Arsen in bekannter Weise (vergl. oben pag. 244) ausfällen, nachweisen und bestimmen. Bei gleichzeitiger Anwesenheit flüchtiger Metallgifte neben Arsen, z. B. von Quecksilber, ist das Verfahren nicht zu gebrauchen (vergl. BECKURTS, Arch. d. Pharm. 1884.)

3. Abscheidung des Arsens als Arsenchlorür. SCHNEIDER und FYFE gründeten auf den Umstand, daß sich Arsen als Arsenchlorür verflüchtigt, wenn man Massen, welche arsenige Säure enthalten, mit Salzsäure oder, was dasselbe, mit Kochsalz und Schwefelsäure erhitzt, ein Verfahren zur Abscheidung des Arsens bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen. Die Massen werden, soweit als nötig ist, zerkleinert, mit 20—25%iger arsenfreier Salzsäure zu einem dünnen Brei angerührt und mit etwa 20 *g* einer 4%igen arsenfreien Eisenchlorürlösung (siehe pag. 248) vermischt. Von diesem Gemische wird aus einer geräumigen tubulierten Retorte, deren Hals schräg emporgerichtet unter einem stumpfen Winkel mit einem

LIEBIGschen Kühler verbunden ist, etwa ein Drittel mit der Vorsicht abdestilliert, daß in der Minute 3 *ccm* übergehen. Größere Mengen Wasser enthaltende organische Substanzen werden vor dem Vermischen mit Salzsäure, eventuell nach annähernder Neutralisation mit kohlensaurem Natrium eingedampft oder auch mit einer stärkeren als einer 25%igen Salzsäure vermischt. Bei geringeren Mengen Arsen ist dieses in seiner ganzen Menge in dem ersten Destillate enthalten. Bei größeren Mengen Arsen muß die Operation wiederholt werden, zu welchem Zwecke die Retorte nach dem Abkühlen nochmals mit 100 *ccm* Salzsäure beschickt wird. Das Destillat kann in dem Apparate von MARSH direkt auf Arsen geprüft werden. Quantitativ kann man das Arsen im Destillat zweckmäßig nach der Oxydation mit einigen Körnchen chlorsaurem Kalium als arsensaures Ammon-Magnesium bestimmen. Bei diesem Verfahren geht wohl das Arsen, welches als arsenige Säure oder Arsensäure zugegen ist, vollständig in das Destillat über, es hat aber den Nachteil, daß das als Schwefelarsen vorhandene nur teilweise, das in metallischem Zustande vorhandene in ganz geringer Menge als Chlorarsen übergeht. Obwohl daher dieses Verfahren den Vorzug bietet, daß nur drei Reagenzien — Eisenchlorür, Salzsäure, Zink — Anwendung finden, welche in der bei der eigentlichen Untersuchung anzuwendenden Menge durch das Verfahren selbst leicht auf ihre Reinheit geprüft werden können, so wird es doch nur beschränkte Anwendung finden können, z. B. dort, wo neben ungiftigen Arsenverbindungen (Arsenfarben) gerade nur der Anteil an der giftigen Arsenverbindung (arsenige Säure, Arsensäure und deren Salze) ermittelt werden soll.

Es möge erwähnt werden, daß in dem Falle, wo bei längerem Verweilen der Leichen in der Erde die Weichteile völlig oder bis auf geringe Überreste verschwunden sind, auch die Knochen einer Untersuchung unterworfen werden müssen. Zu diesem Zwecke werden die zerkleinerten Knochen in etwa 7 *cm* lange und im Lichten 10 *mm* weite, an einer Seite zugeschmolzene Röhren aus bleifreiem, schwer schmelzbarem Glase (Verbrennungsröhren) gebracht, mit Salzsäure vom sp. G. 1·104—1·12 übergossen, so daß die Röhren zu zwei Drittel gefüllt sind und das Gemisch unter Zusatz einiger Körnchen chlorsauren Kaliums, um Verflüchtigung von Chlorarsen zu vermeiden, bei etwa 50° im Wasserbade so lange erwärmt, bis alle Kohlensäure aus den Knochen ausgetreten ist und die Flüssigkeit nicht mehr nach Chlor riecht. Alsdann schmilzt man die Röhre vor der Gebläselampe zu und erhitzt sie im Wasserbade so lange, bis die Knochen zu einer gallertartigen Masse zergangen sind. Hierzu sind etwa 36 Stunden erforderlich. Den Inhalt der Röhre entleert man in eine Porzellanschale und behandelt ihn weiter mit chlorsaurem Kalium oder nach dem Verfahren von FRESENIUS und BABO oder nach dem modifizierten SCHNEIDER-FYFEschen Verfahren mit Eisenchlorür. Oft ist in zweifelhaften Fällen auch neben dem in den Leichenresten vorhandenen Arsengehalt derjenige zu bestimmen, welcher sich in der den Sarg umgebenden Kirchhoferde vorfindet.

4. GAUTIER hat geringe Mengen von Arsen in Menschen und Tieren als normalen Bestandteil erkannt und auf folgende Weise gefunden. Die organischen Substanzen (100 T.) werden mit 30—60 T. Salpetersäure und 1 T. Schwefelsäure erhitzt, bis sich die Masse zu verdicken beginnt und alsdann nach weiterem Zusatz von 8—10 T. Schwefelsäure und zeitweisem Einträufeln von Salpetersäure eine zum Schluß unverkohlbare braune Flüssigkeit gebildet ist. Nach dem Verjagen der Salpetersäure wird die Flüssigkeit mit wenig SO_2 reduziert und durch H_2S das As als As_2S_3 gefällt, welches nach Extraktion mit NH_3 und Oxydation mit $NO_3H + SO_4H_2$ im MARSHschen Apparat geprüft wird. (Compt. rend. 1899.)

Die gewichtsanalytische Bestimmung des Arsens geschieht, wie schon angedeutet, in den arsensäurehaltigen, von organischen Substanzen freien Flüssigkeiten, wie sie nach einer der zur Abscheidung des Arsens empfohlenen Methode erhalten werden, als arsensaures Ammon-Magnesium nach dem pag. 240 beschriebenen Verfahren.

Falls nur sehr geringe Mengen Arsen gefunden werden und eine quantitative Bestimmung desselben deshalb nicht möglich ist, kann man aus der Stärke des Arsenspiegels die Menge des gefundenen Arsens ungefähr durch Vergleich mit aus bestimmten Mengen arseniger Säure hergestellten Spiegeln ermitteln (s. die Figuren 36—39). Dabei darf aber nicht verabsäumt werden, die arsenhaltige Flüssigkeit sehr langsam in die Gasentbindungsflasche zu bringen, weil im anderen Falle nicht unwesentliche Mengen Arsen verloren gehen; auch ist es zweckmäßig, das Zink vor dem Zugeben der arsenhaltigen Flüssigkeit oberflächlich mit Platin zu überziehen, da bei späterem $PtCl_4$-Zusatz leicht bis 50% des Arsen als Platinarsen sich niederschlagen können (BERNSTEIN).

Der chemische Experte hat, wenn er bei einer gerichtlich-chemischen Untersuchung Arsen abgeschieden und seine Eigenschaften erkannt hat, neben dem aus-

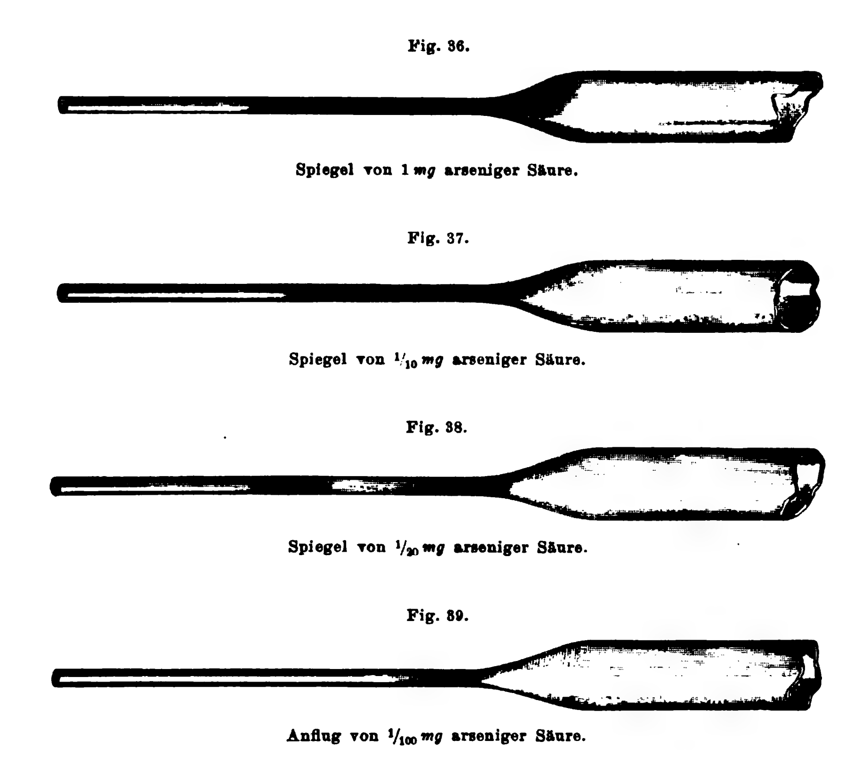


Fig. 36.

Spiegel von 1 *mg* arseniger Säure.

Fig. 37.

Spiegel von 1/10 *mg* arseniger Säure.

Fig. 38.

Spiegel von 1/20 *mg* arseniger Säure.

Fig. 39.

Anflug von 1/100 *mg* arseniger Säure.

führlichen Berichte, welcher den Gang der Untersuchung und die erhaltenen Resultate angibt, einen Arsenspiegel in einem zugeschmolzenen Glasröhrchen, eventuell auch Arsenflecken, sowie, wenn es möglich ist, Reste von Schwefelarsen und, wie schon erwähnt, den Teil der ursprünglichen Substanz, welcher vor dem Beginn der Untersuchung zurückgestellt wurde, dem Richter zu übergeben. Die ersteren Stücke gelten als Beweisstücke, der Rest des Untersuchungsobjektes soll eine eventuell nötige Wiederholung der Untersuchung durch einen weiteren Experten ermöglichen.

Die in einem nur dem Experten zugänglichen Raume auszuführenden Untersuchungen sind mit Umsicht und größter Sorgfalt anzustellen, da von dem Ergebnisse derselben oft hauptsächlich das Urteil des Gerichts und der Geschworenen über Leben und Tod eines Mitmenschen abhängt. Außer den schon erwähnten Vorsichtsmaßregeln muß namentlich auch Acht darauf gegeben werden, daß vor und während der Untersuchung kein Arsen in die zu prüfenden Stoffe kommen kann.

G. KASSNER.

Arsennachweis in den Reagenzien. Bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen hat man sich stets davon zu überzeugen, daß die in Anwendung gezogenen Reagenzien vollkommen frei von Arsen, sowie von anderen Metallgiften sind. Die Reinheit der Reagenzien, speziell von Arsen ist nur ein relativer Begriff. Kann man in 100 *g* derselben Arsen nicht mehr nachweisen, so ist es oft doch möglich, in 500 oder 1000 *g* dasselbe leicht zu erkennen. Aus diesem Grunde müssen stets solche Mengen der Reagenzien auf ihre Reinheit geprüft werden, als wie später bei der Untersuchung der Objekte zur Verwendung kommen. Diese sind verschieden bei den einzelnen Reagenzien und auch bei den verschiedenen Methoden, die zur Abscheidung des Arsens dienen. Da ferner nicht allein die Quantität der Reagenzien, sondern auch die Methode, deren man sich zum Nachweis des Arsens bedient, bei Beurteilung der Reinheit der Reagenzien von Einfluß ist, so ist es erforderlich, die Prüfung derselben auf Arsen nach demselben Verfahren vorzunehmen, welches bei der gerichtlich-chemischen Untersuchung Anwendung findet. Allen, die solche Untersuchungen auszuführen haben, ist zu empfehlen, die notwendigen Reagenzien von bestimmter Reinheit vorrätig zu halten und von diesen nie größere Mengen zu einer Untersuchung zu verwenden, als zuvor auf ihre Reinheit geprüft sind. Die bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen erforderlichen Reagenzien werden zweckmäßig auf Arsen geprüft und erforderlichen Falles von demselben befreit nach den folgenden Verfahren.

1. Salzsäure von dem sp. G. 1·10—1·12. Die in dem Handel als Acidum hydrochloricum purissimum und ausdrücklich als arsenfrei bezeichnete Säure enthält noch deutlich nachweisbare Spuren Arsen, wenn man hinreichende Mengen prüft, und darf zur Prüfung auf Arsen bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen nicht gebraucht werden, da die Säure hier in relativ beträchtlicher Quantität verwendet wird.

Zur Prüfung auf Arsen in der Salzsäure empfehlen sich die folgenden Methoden: α) man erhitzt 1 *l* der Säure unter Zusatz von etwas reinem Eisenchlorür in einem Destillationsapparate und prüft die zuerst übergehenden 50 *ccm* mit Hilfe arsenfreien Zinks im Apparate von MARSH. Wenn auch nach einer eine Stunde währenden Beobachtungsdauer keine Spur eines Arsenspiegels sich zeigt, so hat die Salzsäure die genügende Reinheit. Das Eisenchlorür bereitet man sich durch Auflösen von Eisendraht in Salzsäure und andauerndes Erhitzen der Lösung in einem kleinen Destillationsapparate. Sobald sich im Destillate kein Arsen mehr nachweisen läßt, ist das Eisenchlorür rein. β) Man verdampft 1 *l* der Säure nach Zusatz von etwas Wasser und einiger Körnchen chlorsauren Kaliums in einer Schale von echtem Pozellan, indem man von Zeit zu Zeit immer wieder etwas Wasser zufügt, im Wasserbade auf einen kleinen Rest und prüft diesen wie bei α) im MARSHschen Apparate (OTTO). Das Kaliumchlorat bezweckt, etwa vorhandenes Arsen in Arsensäure überzuführen, der von Zeit zu Zeit stattfindende Wasserzusatz soll eine Verflüchtigung des Arsens als Chlorarsen verhüten, da bei einer Arsensäure enthaltenden Salzsäure von hohem spezifischen Gewichte Arsen als Chlorarsen fortgeht (MAYRHOFER). Die Reinigung der Salzsäure von Arsen gelingt leicht und vollkommen sicher, wenn man dieselbe unter Zusatz von Eisenchlorür fraktioniert destilliert, wobei das Arsen, gleichgültig, in welcher Oxydationsstufe es vorhanden ist, rasch und vollständig, und um so leichter, je konzentrierter die Säure ist, in die ersten Anteile des Destillates als Arsenchlorür übergeht (BECKURTS). Zu dem Zwecke versetzt man die mindestens 30%ige Salzsäure mit einer Auflösung von Eisenchlorür, destilliert und fängt die nach den ersten 30% übergehenden 60% als rein auf. Die in das Destillat übergehenden Spuren von Eisenchlorid sind in keiner Weise hinderlich. Auch durch Behandlung einer rohen Salzsäure von dem sp. G. 1·104 oder einer mit etwas Eisenchlorid versetzten reinen Salzsäure von demselben spezifischen Gewichte mit Schwefelwasserstoff, bis dieselbe auch nach längerem Stehen nach dem Gase riecht, und darauffolgender Filtration erhält man eine arsenfreie Säure (OTTO). In diesem Falle ist die vollkommene Desarsenierung

der rohen Salzsäure durch Schwefelwasserstoff oder der mit ein wenig Eisenchlorid verunreinigten Salzsäure auf physikalische Vorgänge zurückzuführen, da minimale Spuren von Arsen enthaltende, aber sonst reine Salzsäure durch Behandlung mit Schwefelwasserstoff allein nicht vollkommen von Arsen befreit wird, wohl aber, sobald man einer solchen Säure vor der Behandlung mit Schwefelwasserstoff kleine Mengen Eisenchlorid oder auch chromsaurer Salze, Quecksilbersalze, Kadmiumsalze oder sogar arsenige Säure hinzufügt. Die nach einer der beiden erwähnten Methoden gereinigte Säure erweist sich als frei von Arsen, auch wenn man statt eines Liters mehrere Liter derselben auf beschriebene Weise auf Arsen prüft.

2. Schwefelsäure. Die Prüfung auf Arsen geschieht im Apparate von Marsh in der Weise, daß man den aus einer bestimmten Menge Säure bei gegenwärtigem überschüssigen Zink entwickelten Wasserstoff auf die Abwesenheit von Arsen prüft. Die Menge der Säure, welche man dieser Prüfung unterwirft, muß mindestens ebenso groß sein wie diejenige, welche bei der Prüfung von Objekten auf Arsen Verwendung findet. Die reine Schwefelsäure des Handels wird in den weitaus meisten Fällen den nötigen Grad von Reinheit besitzen, weil bei den meisten zur Ausmittelung des Arsens zur Zeit gebräuchlichen Verfahren relativ nur geringe Mengen der Säure erforderlich sind. Die Reinigung der Schwefelsäure von Arsen geschieht durch Behandlung der mit Wasser verdünnten Säure mit Schwefelwasserstoffgas in der bei der Salzsäure beschriebenen Weise. Das Filtrat von dem entstandenen Niederschlage wird durch Eindampfen konzentriert. Selmi empfiehlt die mit ein Drittel ihres Gewichtes Wasser verdünnte Säure unter Zusatz von Chlorblei zu destillieren, wobei das Arsen als Chlorarsen in das erste Destillat gehen soll, während die später destillierenden Anteile frei von Arsen sind.

3. Rote rauchende Salpetersäure. Es wird für die meisten Zwecke genügen, wenn der Verdunstungsrückstand von 50 *g* der Säure sich bei der Prüfung im Marshschen Apparate als arsenfrei erweist.

4. Schwefelwasserstoff. Das durch Einwirkung von Salzsäure oder Schwefelsäure auf Schwefeleisen dargestellte Schwefelwasserstoffgas enthält infolge eines Arsengehaltes der Materialien oft etwas Arsenwasserstoff, da beide Gase bei gewöhnlicher Temperatur nebeneinander bestehen können. Ein solches Gas ist aber für gerichtlich-chemische Untersuchungen nicht brauchbar, weil in den mit ihm zu behandelnden Flüssigkeiten oft solche Stoffe vorkommen, welche auf Arsenwasserstoff oxydierend wirken, so daß auch bei Abwesenheit von Arsen arsenhaltige Niederschläge entstehen können. Deshalb ist es notwendig, das Schwefelwasserstoffgas aus arsenfreien Materialien darzustellen oder das aus arsenhaltigen Materialien dargestellte Gas zu reinigen. Es empfiehlt sich, den Schwefelwasserstoff aus Schwefelcalcium oder Schwefelbaryum zu entwickeln, welche man durch Glühen von Gips resp. Schwerspat mit Kohle dargestellt hat. Man macht aus 7 T. entwässertem Gips, 3 T. Kohlepulver und 1 T. Roggenmehl mit Wasser einen steifen Brei, formt daraus Kugeln, trocknet diese vollständig aus und glüht sie in einem hessischen Tiegel bei starker Rotglut. Übrigens kann man gegenwärtig arsenfreie Erdalkalisulfide im Handel leicht erhalten. Auf das gröblich zerschlagene und mit Wasser befeuchtete Glühprodukt, welches sich in einer Woulfschen Flasche befindet, läßt man tropfenweise konzentrierte Salzsäure fließen; man erhält, wenn man häufiger umschüttelt, einen gleichmäßigen Strom arsenfreien Schwefelwasserstoffs. Auch durch Binden des auf gewöhnlichem Wege hergestellten Schwefelwasserstoffs an in Wasser suspendierte Magnesia und Erhitzen der erhaltenen Lösung des Magnesiumhydrosulfids auf ca. 70° wird ein gleichmäßiger Strom arsenfreien Schwefelwasserstoffs erhalten. Das Magnesiumhydrosulfid stellt man aber, da die in Wasser suspendierte Magnesia nur sehr langsam Schwefelwasserstoff aufnimmt, viel leichter durch Vermischen von Sulfiden oder Hydrosulfiden der Alkalien oder alkalischen Erden mit einer äquivalenten Menge Magnesiumsulfat oder Magnesiumchlorid dar. Man mischt 1 T. des durch Glühen von Gips mit Kohle dargestellten Schwefelcalcium

mit 3 T. Wasser und fügt 3 T. kristallisiertes Chlormagnesium hinzu oder sättigt eine Lösung von 1 T. Ätzkali oder Ätznatron in 5 T. Wasser mit Schwefelwasserstoff und fügt das Doppelte des angewandten Kalis oder Natrons an Bittersalz oder Chlormagnesium hinzu. Die auf die eine oder andere Weise erhaltene Lösung entwickelt beim Erwärmen auf ca. 70—80° einen langsamen, aber gleichmäßigen Strom Schwefelwasserstoffs, der frei von Arsen ist. Bei ca. 90° ist die Zersetzung unter Abscheidung von Magnesiumhydroxyd beendet. Je nachdem man stärker oder langsamer erwärmt, hat man es in der Gewalt, die Entwicklung des Gases rascher oder langsamer vor sich gehen zu lassen.

Das aus arsenhaltigem Schwefeleisen dargestellte Schwefelwasserstoffgas kann man auch durch Leiten über erhitztes Schwefelkalium (Schwefelleber) völlig desarsenieren. Man läßt das Gas eine mit Schwefelleber beschickte Röhre passieren, welche im Luftbade auf 350—360° erhitzt wird. Arsen wird völlig zurückgehalten, wahrscheinlich infolge einer nach der Gleichung $2 AsH_3 + 3 K_2 S_3 = 2 AsS_3 K_3 + 3 H_2 S$ verlaufenden Reaktion.

5. Chlorsaures Kalium. 20 *g* des Salzes zersetzt man mit arsenfreier Salzsäure, verdunstet die Lösung unter zeitweiligem Zusatz von Wasser, nimmt den Rückstand in Wasser auf und prüft die Lösung, wie beschrieben, auf Arsen im MARSHschen Apparate. 6. Kohlensaures Natrium. Soda ist häufig arsenhaltig. Ein reines Salz erhält man meist durch Glühen des reinen, sauren kohlensauren Natriums. Die Prüfung geschieht nach dem Auflösen in reiner Schwefelsäure im MARSHschen Apparate oder nach dem Mischen mit Cyankalium nach FRESENIUS und BABO. 7. Salpetersaures Natrium. Die Lösung des Salzes wird mit arsenfreier überschüssiger Schwefelsäure versetzt und eingedunstet, bis Schwefelsäuredämpfe auftreten, ein Zeichen, daß alle Salpetersäure ausgetrieben ist, und dann im MARSHschen Apparate geprüft. 8. Cyankalium. Dasselbe darf nur dann zum Nachweise des Arsens nach FRESENIUS' und BABOs Verfahren verwendet werden, wenn es mit reinem kohlensauren Natrium in einer Röhre von arsenfreiem Glase im langsamen Kohlensäurestrom geglüht, keine Spur eines Arsenspiegels gibt. 9. Zink. Arsenfreies Zink findet sich im Handel. Aus geschmolzenem arsenhaltigen Metall soll sich durch Eintragen von 1—1·5% Chlormagnesium und Umrühren alles Arsen (und auch Antimon) als Chlorür verflüchtigen, so daß sich nach dieser Behandlung das durch Ausgießen in kaltes Wasser granulierte Zink völlig frei von Arsen erweist. Am exaktesten prüft man Zink im MARSHschen Apparate in der Weise, daß man eine bestimmte Menge desselben in verdünnter reiner Schwefelsäure sich völlig lösen läßt. Zweckmäßig ist es, die Handelsware in einer Operation umzuschmelzen und zu granulieren. Erweist sich von den so erhaltenen Granalien ein Teil arsenfrei, so kann man die ganze Menge desselben für rein halten. 10. Filtrierpapier digeriert man mit reiner Salzsäure und wäscht mit etwas Wasser aus. Die salzsaure Lösung prüft man im MARSHschen Apparate auf Arsen.

(H. BECKURTS) G. KASSNER.

Arsennachweis in Tapeten, Geweben und anderen Gegenständen des Hausgebrauches. Tapeten, Rouleaux, künstliche Blumen, Zeug, Garn, Papier, Kerzen und viele andere Gegenstände des Hausgebrauches enthalten oft arsenhaltige Stoffe oder sind mit arsenhaltigen Farben bedruckt oder bemalt und werden dadurch nicht selten Gegenstand von akuten oder chronischen Vergiftungen. Dem Bestreben, solche gefärbte Stoffe völlig von dem Verkehre auszuschließen, ist zwar durch gesetzliche Bestimmungen genügt, indessen darf man nicht so weit gehen, die absolute Abwesenheit des Arsens in denselben zu verlangen, da kleine Mengen von Arsen in Naturprodukten sehr verbreitet sind. Deshalb wird bei Untersuchung solcher Objekte der qualitative Nachweis des Arsens selten genügen, sondern die quantitative Bestimmung notwendig sein. Um diese auszuführen, ist es aber erforderlich, eine Lösung aus dem Untersuchungsobjekte herzustellen, welche

alles Arsen in genügender Reinheit enthält. Man kann sich zur Erreichung dieses Zweckes des von FRESENIUS und BABO vorgeschlagenen und pag. 244 beschriebenen Verfahrens bedienen. LYTTKENS empfiehlt, die Zerstörung mit verdünnter Schwefelsäure und chlorsaurem Kalium auszuführen. Andere spezielle Verfahren, die bei einfacherer Ausführung genaue Resultate geben, sind die folgenden:

1. Man digeriert eine abgewogene oder abgemessene Menge des Stoffes mit 50—100 *g* reiner 25%iger Schwefelsäure, wenn nötig unter Zusatz von 5 *g* Salpetersäure bei 50—60° während 12—24 Stunden, filtriert von den ungelöst gebliebenen Gewebselementen ab, wäscht letztere gut aus und verdampft, sobald gleichzeitig Salpetersäure Anwendung gefunden hatte, die Lösung bis zur Entfernung dieser ein und bringt das Volumen auf 200 *ccm*. Alsdann bringt man in den MARSHschen Apparat 10 *g* Zink, übergießt diese mit 20 *ccm* der aus den Objekten erhaltenen Lösung und leitet das Gas unter Einhaltung der bekannten Vorsichtsmaßregeln durch das an einer Stelle glühend gemachte Glasrohr. Tritt nach halbstündiger Gasentwicklung (1 *l* Gas in 15 Minuten) ein Arsenspiegel auf, so verwendet man den Rest von 180 *ccm* der sauren Farbstofflösung zur quantitativen Bestimmung des Giftes. War aber ein Arsenspiegel nicht zu beobachten, so fügt man weitere 20 *ccm* der Flüssigkeit in den Apparat und wiederholt dieses von halber zu halber Stunde, bis entweder ein Arsenspiegel sichtbar wird oder bis allmählich die Flüssigkeit verbraucht und hierdurch deren Freisein von Arsen festgestellt ist. Aus dem Ergebnis dieser qualitativen Prüfungsmethode ergibt sich von selbst, ob es möglich ist, mit den verbleibenden Flüssigkeitsresten noch eine quantitative Bestimmung des Arsens auszuführen. Erhält man erst nach Verbrauch von 100 *ccm* einen sehr schwachen Arsenspiegel, so muß man von einer Mengenbestimmung des Arsens Abstand nehmen, weil es sich dann höchstens um Zehntel Milligramm Arsen handelt, dagegen wird eine quantitative Bestimmung sich stets ermöglichen lassen, sobald man schon aus 20 *ccm* einen deutlichen Arsenspiegel innerhalb zehn Minuten erhält (FLECK). Die quantitative Bestimmung des Arsens führt man in der Weise aus, daß man den Rest der Flüssigkeit mit Schwefelwasserstoff sättigt und das Arsen, wie pag. 240 ausführlich beschrieben ist, bestimmt.

Die bei diesem Verfahren erforderlichen Reagenzien Schwefelsäure, Salpetersäure und Zink sind vor der Untersuchung auf ihre Reinheit von Arsen zu prüfen. FLECK prüft 200 *g* der 25%igen Schwefelsäure und 10 *g* granuliertes Zink, und in einem anderen Versuche 20 *g* Salpetersäure nach vorheriger Verdunstung mit 100 *g* Schwefelsäure im MARSHschen Apparate und betrachtet die Reagenzien als relativ rein, wenn bei einem Gasstrome von höchstens 200 *ccm* in drei Minuten bei Zimmertemperatur und während einer halbstündigen Gasentwicklung in einem schwer schmelzbaren Glasrohre von 2 *mm* Durchmesser bei gleich langem Glühen desselben ein Arsenspiegel nicht zum Vorschein kommt.

2. Ein Verfahren, welches die qualitative und quantitative Bestimmung nur kleiner Mengen von 1—10 *mg* Arsen mit einiger Sicherheit in einer Operation gestattet, hat REICHARDT angegeben. Einen abgemessenen Teil der salzsauren oder schwefelsauren Lösung des Untersuchungsobjektes bringt man in einem kleinen Gasentwicklungsapparate mit Zink zusammen und leitet das eventuell arsenhaltige Wasserstoffgas durch eine mit der gleichen Menge Salpetersäure verdünnte vierprozentige Silbernitratlösung. Eine Schwärzung derselben zeigt Arsen an, die Ablagerung des sich ausscheidenden Silbers und die Klärung der Flüssigkeit über demselben beweist die Beendigung der Arsenwasserstoffentwicklung. Jetzt hat man zur quantitativen Bestimmung des Arsens nur nötig, die saure silberhaltige Flüssigkeit mit Bromwasser im Überschuß zu versetzen, Bromsilber abzufiltrieren und aus dem Filtrate nach der Neutralisation mit Ammoniak die Arsensäure als arsensaures Ammonmagnesium zu fällen und in geeigneter Weise zur Wägung zu bringen. Selbstverständlich müssen Zink und Säure vor der eigentlichen Untersuchung nach demselben Verfahren auf Reinheit geprüft werden. Größere

Mengen als 10 *mg* Arsen enthaltende Flüssigkeiten verwendet man zweckmäßig nicht zu dieser Bestimmung, auch sorgt man für langsame Gasentwicklung, weil bei größeren Mengen Arsen und rascher Gasentwicklung ein Teil des Arsens im Gasentwicklungsapparate in elementarem Zustande abgeschieden wird, sich mithin der Bestimmung entzieht.

3. Stoffen, welche Arsen als arsenige Säure oder Arsensäure, respektive deren Salze enthalten, läßt sich dieses sehr zweckmäßig durch Destillation mit 25%iger Salzsäure unter Zusatz von Eisenchlorür vollständig entziehen, namentlich wenn man die Destillation unter Erneuerung der Salzsäure mehrmals wiederholt (s. pag. 245). Das Arsen geht als Chlorarsen in das Destillat. Das Destillat wird qualitativ und quantitativ auf Arsen nach den bekannten Methoden untersucht.

4. Für solche Stoffe, aus welchen sich das Arsen auf eine der vorbezeichneten Methoden nicht in geeigneter Form entziehen läßt, empfiehlt sich das Schmelzen mit Soda und Salpeter. Man trägt eine abgewogene oder abgemessene Quantität in sehr kleinen Portionen in ein schmelzendes Gemisch von salpetersaurem und kohlensaurem Natrium ein, erhitzt schließlich eventuell unter weiterem Zusatz kleiner Mengen Salpeters, bis alle organische Substanz verbrannt ist und die Masse ruhig fließt und zieht die Schmelze mit Wasser aus. Die Lösung, welche Arsen als arsensaures Natrium enthält, dient zum Nachweise des Arsens nach bekanntem Verfahren.

Wenn sonach der qualitative und quantitative Nachweis des Arsens in den erwähnten Gebrauchsgegenständen keine Schwierigkeiten macht, so besteht doch mit Rücksicht auf das verbreitete Vorkommen von Arsen in der Natur ein Bedürfnis für Aufstellung fester Normen bei der Untersuchung namentlich von Geweben und Tapeten. Diesbezüglich sind die Vorschläge der englischen National Health Society zu erwähnen, nach welchen aus schon oben erörterten Gründen ein absolutes Verbot hinsichtlich des Vorkommens von Arsen in Gegenständen des Hausgebrauchs nicht ausgesprochen werden dürfte, sondern für Tapeten ein Gehalt von 0·025 *g* Arsen auf jedes Stück von 10·92 *m* Länge und 54 *m* Breite zugelassen werden sollte. In Deutschland ist durch Gesetz vom 5. Juli 1887 bestimmt, daß nur solche Farben, Beizen etc. verwendet werden dürfen, welche Arsen nicht in wasserlöslicher Form und z. B. in 100 *qcm* Tapete nicht mehr als 0·002 *g* enthalten. In Schweden dagegen ist die Verwendung von arsenikhaltigen Farben durch eine Verordnung vom 10. April 1885 geregelt. Danach dürfen Tapeten, Rouleaux, Fensterjalousien, künstliche Blumen und andere Waren, in Wasserfarben bedruckt oder bemalt mit arsenikhaltigen Farben, nicht zum Verkaufe gehalten oder ausgeboten werden, sofern sich aus 200 *qcm* der Ware oder weniger, bei chemischer Untersuchung aus daraus erhaltenem Schwefelarsen durch Reduktion mit Cyankali und kohlensaurem Natrium metallisches Arsen, als schwarzer oder schwarzbrauner, wenigstens teilweise undurchsichtiger Spiegel in einer Glasröhre von $1^1/_2$—2 *mm* innerem Durchmesser darstellen läßt. Das Gleiche gilt mit Bezug auf Zeug, Gewebe, Garn, Lampenschirme, Siegellack, Oblaten, Lichter etc., welche arsenikhaltige Farben oder arsenikhaltige Stoffe enthalten, sofern sich metallisches Arsen in oben angegebener Menge aus 100 *qcm* oder weniger von Zeug, Geweben und Lampenschirmen, oder aus 21 *g* oder weniger von den übrigen aufgezählten Waren darstellen läßt.

SCHMELK empfiehlt in geringer Abweichung von obiger Verordnung 200 *qcm* von Zeugen, Papier, Tapeten, 1 *g* von trockenen Farben, 5 *g* von Garn und Blumen und von Farbenanstrich die von einer Fläche von 200 *qcm* abzuschabende Menge zur Untersuchung zu verwenden. In den zu untersuchenden Geweben, Tapeten müssen alle Farben des ganzen Stückes vertreten sein. Die Prüfung soll in dem MARSHschen Apparate geschehen und die Entscheidung, ob ein Gegenstand für arsenhaltig anzusehen und zu verbieten sei, durch Vergleich mit Arsenspiegeln getroffen werden, welche aus 0·1 *mg* Arsen unter genau denselben Bedingungen

hergestellt worden sind. Wird aus den vorgeschriebenen Mengen der zu untersuchenden Gegenstände ein Spiegel erhalten, der dem Normalspiegel gleich oder größer als dieser ist, so sollen dieselben für verboten erklärt werden. Nach Berichten von G. THOMS werden an der Versuchsstation des Polytechnikums in Riga nur 100 *qcm* von Tapeten zur Prüfung auf Arsen benutzt. Diese werden mit 50 *ccm* verdünnter Schwefelsäure (1 Volumen + 7 Volumen) $^1/_2$ Stunde gekocht, das Filtrat wird im MARSHschen Apparat 10 Minuten geprüft. Je nach der Größe des Spiegels sollen die Tapeten als arsenfrei, Arsenspuren enthaltend, arsenhaltig, stark arsenhaltig bezeichnet werden; die arsenfreien oder Spuren Arsen enthaltenden seien für unschädlich zu halten, die arsenhaltigen und stark arsenhaltigen aber vom Verkehre auszuschließen. (H. BECKURTS) G. KASSNER.

Arsenochalcit (Abichit, Strahlerz) besitzt die Zusammensetzung eines basisch arsensauren Kupfers: $As_2 O_8 Cu_3 + 3 Cu(OH)_2$. TH.

Arsenolith, sog. Arsenit, s. Arsenblüte. TH.

Arsenomelan (Skeroklas) ist nach der Formel $As_2 S_4 Pb$ zusammengesetzt. TH.

Arsenopyrit = Arsenkies. TH.

Arsenoxychlorür, Arsenoxychlorid, $As(OH)_2 Cl$ oder $AsOCl + H_2O$. Vermischt man Arsenchlorür (s. d.) mit wenig Wasser, so scheiden sich nach einiger Zeit weiße, sternförmig gruppierte Nadeln von Arsenoxychlorür ab. H. MATTHES.

Arsenoxyde. Das Arsen verbindet sich mit Sauerstoff zu zwei Oxyden: $As_2 O_3$ Arsentrioxyd und $As_2 O_5$ Arsenpentoxyd. Die Existenz eines Arsensuboxydes, für welche man jene schwarzgraue Substanz hielt, in die sich metallisches Arsen häufig beim Liegen an der Luft verwandelt, ist sehr zweifelhaft.

Arsentrioxyd, $As_2 O_3$, ist das Anhydrid der im freien Zustande nicht bekannten arsenigen Säure, $As(OH)_3$. — S. Acidum arsenicosum.

Arsenpentoxyd, $As_2 O_5$, das Anhydrid der Arsensäure, $AsO(OH)_3$, bildet sich beim Erhitzen von Arsensäure bis zur dunklen Rotglut, $2 AsO(OH)_3 = As_2 O_5 + 3 H_2 O$. Beim Verbrennen von metallischem Arsen an der Luft oder im Sauerstoffstrome wird dieses nur bis zum Arsentrioxyd oxydiert. Arsenpentoxyd ist eine weiße, schmelzbare, glasartig erstarrende Masse, welche nicht auf Lackmus reagiert, in Wasser schwer löslich ist und an feuchter Luft unter Aufnahme von Wasser langsam zerfließt. Die wässerige Lösung enthält das Hydrat $AsO(OH)_3$. Bei einer dunkle Rotglut etwas übersteigenden Temperatur zerlegt es sich in Sauerstoff und Arsentrioxyd. Das sp. G. ist 3·734. BECKSTROEM.

Arsenpentajodid, AsJ_5, granatrote, kristallinische Masse, welche durch Zusammenschmelzen eines gepulverten Gemenges von 1 T. Arsen und 8·5 T. Jod gewonnen wird. Die Verbindung ist nur wenig beständig. H. MATTHES.

Arsenpentoxyd s. Arsenoxyde. TH.

Arsenphosphor bildet sich durch Erhitzen von gleichen Teilen Arsen und Phosphor bis zur dunklen Rotglut bei Abschluß der Luft oder durch Zusammenbringen von Arsen mit Phosphor unter Wasser. Metallglänzende Masse oder ein schwarzes Pulver. TH.

Arsenrubin s. Arsensulfide. Th.

Arsensäureester, Arsensäureäther. Der Arsensäuremethylester, Arsensäuremethyläther, $AsO(OCH_3)_3$, siedet bei 213—215°. Der Arsensäureäthylester, Arsensäuretriäthylester, Arsensäureäthyläther, Triäthylarseniat, $AsO(OC_2H_5)_3$, siedet bei 235°. Die Ester der Arsensäure werden durch Umsetzung von arsensaurem Silber mit Jodalkyl gewonnen. Wie die anderen Ester, so werden auch die Ester der Arsensäure durch Verseifen mit Alkalilauge, auch schon durch Erhitzen mit Wasser, in Arsensäure und Methyl-, resp. Äthylalkohol u. s. w. zerlegt.

Arsensäureverfahren s. Fuchsin. Fendler.

Arsensilberblende, Proustit, besitzt eine der Formel AsS_3Ag_3 (= Silberorthosulfarsenit) entsprechende Zusammensetzung mit 65·46% Silber, 15·15% Arsen und 19·39% Schwefel und hat als ein sehr reiches und häufig vorkommendes Silbererz Wichtigkeit für die Silberproduktion. Künstlich zu erhalten aus AgCl und As_2S_3, rötlich schwarze, kristallinische Masse. Arsensilber ist keine Mineralspezies, sondern ein Gemenge. H. Beckurts (erg. v. G. Kassner).

Arsensinter (Skorodit). Normales arsensaures Eisenoxyd mit 4 Mol. Wasser $As_2O_8(Fe_2) + 4H_2O$ mit 34·63% Eisenoxyd, 49·78% Arsensäure, 15·59% Wasser ohne Eisenoxydul. Kommt nur in pyramidalen oder kurz säulenförmigen kleinen, drusenartig gruppierten Kristallen oder feinstängeligen, faserigen, erdigen Aggregaten vor. G. Kassner.

Arsenspeise s. Arsenide.

Arsensulfide. Arsen verbindet sich mit dem Schwefel in mehreren bestimmten Verhältnissen, nämlich zu Triarsenmonosulfid, As_3S, Tetraarsentrisulfid, As_4S_3, zweifach Schwefelarsen, As_2S_2, dreifach Schwefelarsen, As_2S_3, und fünffach Schwefelarsen, As_2S_5. Außerdem lassen sich aber Schwefel und Arsen in jedem Verhältnis zusammenschmelzen. As_4S_3 wird durch Zusammenschmelzen von Realgar mit As-Staub erhalten und durch Sublimation oder Extraktion mit CS_2 gereinigt; rhombische gelbrote Kristalle.

Arsendisulfid, Arsensulfür, zweifach Schwefelarsen, Rotes Schwefelarsen, Realgar, Arsenicum sulfuratum rubrum, Sulfuretum Arsenici rubrum, Arsenikon, As_2S_2. Mol.-Gew. 213·6 bei 900° C; bei niedrigerer Temperatur existieren komplexe Moleküle, bei 500° C z. B. As_4S_4. Das Vorkommen des Arsensulfürs, von den alten Griechen gemeinschaftlich mit dem gelben Schwefelarsen σανδαράχη genannt, ist schon von Strabo in einem Bergwerke Paphlagoniens erwähnt. Das zweifach Schwefelarsen findet sich in der Natur unter dem Namen Realgar (Sandarach) in St. Andreasberg a. H., in der Lava des Vesuvs, in einem Dolomit vom St. Gotthard, kristallisiert in schiefen rhombischen Prismen des zwei- und eingliedrigen Systems, besitzt eine rubinrote Farbe und ist mehr oder weniger durchscheinend. Das spezifische Gewicht ist 3·5—3·6. Es entsteht beim Zusammenschmelzen von Arsen und Schwefel oder von Arsentrisulfid mit Arsen, sowie von Schwefel und arseniger Säure und bildet so dargestellt eine rubinrote, durchsichtige, leicht schmelzbare Masse, die nach dem Schmelzen stets kristallinisch erstarrt. In größeren Kristallen erhält man es leicht durch Erhitzen mit einer Lösung von doppelt kohlensaurem Natrium auf 150° in zugeschmolzenen Glasröhren. An der Luft erhitzt, verbrennt es zu Schwefligsäureanhydrid und Arsentrioxyd. Salpetersäure oxydiert es zu Arsensäure und Schwefelsäure. In den Lösungen der Alkalimetallsulfurete löst es sich nur schwer auf, zerfällt beim Kochen mit Alkali nach $3As_2S_2 = 2As + 2As_2S_3$ (Nilson), gibt im geschlossenen Rohr mit NaOH $As_2O_2S_3 + 3Na_2O + 24H_2O$ (Geuther).

Für technische Zwecke wird es auf den Arsenikhütten durch Sublimation eines Gemisches von Arsenkies und Schwefel, oder von Arsenkies und Schwefelkies enthaltenden Erzen dargestellt und je nach seiner Farbe als rotes Arsenikglas, roter Arsenik, Arsenrubin, Rubinschwefel in den Handel gebracht. Das Gemisch der Erze, welche etwa 15% Arsen und 27% Schwefel enthalten, wird erhitzt und das Sublimat mit Schwefel oder Arsen zusammengeschmolzen, bis es die gewünschte hellere oder dunklere Farbe besitzt. Es stellt eine glasige, amorphe, je nach seiner Zusammensetzung rote bis braunrote, nur an den Kanten durchscheinende Masse dar, besitzt keine konstante Zusammensetzung und enthält in der Regel mehr Schwefel als das Arsensulfür und meistens auch etwas arsenige Säure. Reines Arsensulfür ist nicht giftig, die Handelsware wirkt aber stets infolge ihres Gehaltes an Arsentrioxyd und Arsen giftig.

In der Pharmazie wird es kaum noch gebraucht, in den Ph. Belg., Gall., Hisp. hatte es unter dem Namen Arsénico rojo, Rejalgar, Sulfure rouge d'arsénic, Sulphuretum, Arsenicum rubrum Aufnahme gefunden. Seine Aufbewahrung muß in den Apotheken eine sehr vorsichtige sein, abgegeben darf es nur gegen Giftschein werden.

Als Malerfarbe wird es nur noch selten benutzt, in der Feuerwerkerei dient es zur Anfertigung des mit einer blendend weißen Flamme verbrennenden indischen Weißfeuers, welches ein Gemenge von 2 T. Realgar, 24 T. Salpeter und 7 T. Schwefelblumen ist, ferner wird es in der Gerberei in Verbindung mit Kalk zum Enthaaren der Tierfelle und wurde früher auch in der Färberei als Reduktionsmittel des im Wasser unlöslichen Indigos benutzt.

Arsentrisulfid, gelbes Schwefelarsen, Rauschgelb, Auripigment, Arsenpigment, gelbes Arsenikglas, Operment, Arsenicum citricum, Arsenicum sulfuratum citrinum, As_2S_3.

Das Arsensulfid findet sich in der Natur (am Harz, in der Walachei, in Natolien) unter dem Namen Rauschgelb, Operment, Auripigment in goldgelben monoklinen Prismen oder in Massen, welche aus goldgelben biegsamen Blättchen bestehen (Arsenblende) und hat das sp. G. 3·5—3·6. Das Wort Auripigmentum wird schon von Plinius für As_2S_3 gebraucht.

Es ist auch Bestandteil von Fahlerzen und läßt sich auf trockenem Wege durch Zusammenschmelzen von Arsen und Schwefel in den erforderlichen Verhältnissen als amorphe gelbe Masse von muschligem Bruche, auf nassem Wege durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine mit Salzsäure angesäuerte wässerige Lösung von arseniger Säure als zitronengelber Niederschlag darstellen. Das oft im Handel vorkommende, durch Sublimation von As_2O_3 mit S hergestellte Operment ist wegen des oft bedeutenden Gehalts (oft über 90%) von As_2O_3, der sich durch kochendes Wasser ausziehen läßt, stark giftig.

Das Arsentrisulfid ist zitronen- bis pomeranzengelb, wird beim Erhitzen dunkler, schließlich braunrot, schmilzt und verdampft bei 700° unzersetzt; beim Erhitzen an der Luft verbrennt es mit blaßgelber Flamme zu Schwefeldioxyd und Arsentrioxyd. In Wasser, Weingeist und Salzsäure ist es unlöslich, bei anhaltendem Kochen mit konzentrierter Salzsäure zersetzt es sich etwas unter Verflüchtigung von Chlorarsen. Wenn chemisch rein, ist es nicht giftig. Salpetersäure oxydiert sowohl das Arsen wie den Schwefel. Kalilauge, Ammoniakflüssigkeit und Auflösungen der kohlensauren Alkalien lösen das Arsentrisulfid auf, wobei ein Teil des Schwefelarsens zu arseniger Säure oxydiert wird und der Schwefel mit dem Alkalimetall Sulfuret bildet: $As_2S_3 + 6\,KOH = As_2O_3 + 3\,K_2S + 3\,H_2O$. Die entstandene arsenige Säure verbindet sich mit dem Kali, das Schwefelkalium mit unverändertem Schwefelarsen zu einem Sulfosalze, so daß das Produkt der Einwirkung Arsenit und Sulfarsenit ist: $2\,As_2S_3 + 4\,KOH = AsO_2K + 3\,AsS_2K + 2\,H_2O$. Aus der Lösung fällen Mineralsäuren alles Arsen als Schwefelarsen aus:

$$AsO_2K + 3\,AsS_2K + 4\,HCl = 4\,KCl + 2\,As_2S_3 + 2\,H_2O.$$

Auch Alkalisulfide und Sulfhydrate lösen As_2S_3, erstere unter Bildung von Sulfarseniten der Formel $As_2S(SR)_4$ und $AsS(SR)$, letztere unter Bildung des Körpers $As(SR)_3$ (Orthosulfarsenite).

$$As_2S_3 + K_2S = 2\,AsS(SK)$$
$$As_2S_3 + 6\,NH_4HS = 2\,AsS_3(NH_4)_3 + 3\,H_2S$$
$$2\,AsS_2K + 2\,HCl = 2\,KCl + As_2S_3 + H_2S$$
$$2\,AsS_3(NH_4)_3 + 6\,HCl = As_2S_3 + 6\,NH_4Cl + 3\,H_2S.$$

Außer den Metasulfarseniten und den Orthosulfarseniten, welche nach den Formeln AsS_2M' und $AsS_3M'_3$ zusammengesetzt sind, sind noch Salze der Formel $AsS_5M'_4$ bekannt. Die diesen Salzen entsprechenden Säuren AsS_2H, AsS_3H_3 und $As_2S_5H_4$ sind im freien Zustande nicht bekannt, die Salze zerlegen sich durch Mineralsäuren sofort unter Bildung von Schwefelwasserstoff und Arsensulfiden. Die Orthosulfarsenite entstehen vorzugsweise beim Auflösen von Arsentrisulfid in Alkalisulfhydraten, die Metasulfarsenite und die Salze der Formel $AsS_5M'_4$ durch Auflösen von Arsentrisulfid in Alkalisulfiden oder durch Wechselzersetzung von löslichen Sulfarseniten mit Metallsalzlösungen.

Beim Erhitzen von Arsentrisulfid mit kohlensaurem Kalium oder kohlensaurem Natrium in einem Glasrohre bis zum Schmelzen entsteht unter Ausscheidung von Arsen in Form eines Arsenspiegels Arsenpentasulfid und arsensaures Alkali. Erhitzt man das Gemenge in einem Wasserstoffstrome oder unter Zusatz von Kohle, so ist der entstehende Arsenspiegel infolge der Reduktion des arsensauren Alkalis erheblich stärker. Beim Erhitzen mit kohlensaurem Alkali und Cyankalium, worauf sich ein rasch ausführbarer Arsennachweis gründet, wird aus dem Schwefelarsen alles Arsen reduziert, nebenher entsteht Sulfocyankalium.

Die Aufbewahrung des Schwefelarsens, welches in der Pharmazie kaum noch gebraucht wird, geschieht in den Apotheken sehr vorsichtig. Der Operment diente früher als gelbe Malerfarbe unter dem Namen Königsgelb, eine Auflösung desselben in Kalilauge auch in der Färberei als desoxydierendes Mittel und ein Brei aus Operment, gelöschtem Kalk und Wasser wird von den Orientalen auch heute noch als Enthaarungsmittel (Rhusma) benutzt.

Arsenpentasulfid, Arsensupersulfid, As_2S_5. Mol.-Gew. = 309. Die dem Arsenpentaoxyd entsprechende Schwefelverbindung ist nur künstlich dargestellt worden. Sie entsteht beim Zusammenschmelzen von Arsentrisulfid mit Schwefel in entsprechenden Verhältnissen und durch Einwirkung von Salzsäure auf die in Wasser löslichen Alkalisulfarseniate ($2\,AsS_4K_3 + 6\,HCl = As_2S_5 + 6\,KCl + 3\,H_2S$). Letztere entstehen durch Digestion einer Lösung von Schwefelalkali mit Arsentrisulfid und so viel Schwefel, daß sich Arsenpentasulfid bilden kann, oder durch Behandeln einer Lösung von arsensaurem Alkali mit Schwefelwasserstoff:

$$2\,AsO_4K_3 + 8\,H_2S = 2\,AsS_4K_3 + 8\,H_2O.$$

Durch Einleiten von Schwefelwasserstoff in eine Arsensäurelösung bildet sich kein Arsenpentasulfid, sondern ein Gemenge von Arsentrisulfid und Schwefel, indem zunächst eine Reduktion der Arsensäure zu arseniger Säure unter Ausscheidung von Schwefel und dann Bildung von Arsentrisulfid stattfindet:

$$2\,AsO_4H_3 + 2\,H_2S = As_2O_3 + 5\,H_2O + 2\,S \text{ und}$$
$$As_2O_3 + 3\,H_2S = As_2S_3 + 3\,H_2O.$$

Die Anwesenheit von viel HCl fällt dagegen aus Arsensäurelösungen in niedriger Temperatur durch H_2S viel As_2S_5.

Das Arsenpentasulfid ist ein gelbes, leicht schmelzbares Pulver, welches bei Luftabschluß ohne Zersetzung sublimierbar ist. In Wasser, Weingeist und Salzsäure ist es unlöslich, gegen Salpetersäure verhält es sich wie Arsentrisulfid, in reinem Zustande ist es nicht giftig. In Lösungen der Alkalihydroxyde, Alkali-

hydrosulfide und Alkalisulfide ist das Fünffach-Schwefelarsen löslich, nicht bloß unter Bildung von Alkaliarseniaten und Alkalisulfarseniaten, sondern bei Anwendung von Alkalien und NH_3 als Lösungsmittel unter Bildung gemischter Verbindungen, z. B. $As_2S_5 + 6 NH_4OH = AsS(SNH_4)_3 + AsS(ONH_4)_3 + 3 H_2O$. Die Lösung in NH_3 scheidet nach einiger Zeit S ab, welcher von der Zersetzung der Verbindung AsO_3SH_3 (Monosulfoxyarsensäure) in AsO_3H_3 und S herrührt. Auch der Körper $AsO_2S_2H_3$ = Disulfoxyarsensäure wird erhalten (MC CAY)

$$2 As_2S_5 + 12 NaOH = AsS_4Na_3 + 3 AsO_2S_2Na_3 + 6 H_2O.$$

Die Sulfarseniate (Thioarseniate) sind entweder Salze der Orthosulfarsensäure AsS_4H_3, welche der Arsensäure AsO_4H_3 entspricht, oder der Pyrosulfarsensäure $As_2S_7H_4$ und der Metasulfarsensäure AsS_3H. Sie werden erhalten durch Digestion von Fünffach-Schwefelarsen mit Schwefelalkalimetallen, durch Auflösen von Arsentrisulfid in Mehrfach-Schwefelalkalimetallen, durch Einwirkung von Schwefelwasserstoff auf die Lösungen der Arseniate, durch Schmelzen von Fünffach-Schwefelarsen mit kohlensaurem Alkali und durch Auflösen des Arsenpentasulfids in Kalilauge, wobei neben dem Thioarseniat auch Arseniat entsteht. Die in Wasser unlöslichen Sulfarseniate der Schwermetalle werden durch Fällen der Natrium- oder Kaliumthioarseniate mit den betreffenden Metallsalzen dargestellt. Die den Salzen entsprechenden Thioarsensäuren AsS_4H_3, $As_2S_7H_4$ und AsS_3H sind nicht in freiem Zustande bekannt, die löslichen Sulfarseniate werden durch Mineralsäuren unter Abscheidung von Fünffach-Schwefelarsen und Entwicklung von Schwefelwasserstoff zersetzt.

G. KASSNER.

Arsentribromid = Arsenbromür. TH.

Arsentrichlorid = Arsenchlorür. TH.

Arsentrijodid = Arsenjodür. TH.

Arsentrioxyd = Acidum arsenicosum. TH.

Arsenum metallicum der Apotheken ist nicht chemisch reines, sondern das im Handel vorkommende rohe Arsen. Es ist also entweder bergmännisch abgebauter Scherbenkobalt und in dem Falle mehr oder weniger verunreinigt, namentlich mit Eisen, Nickel, Kobalt, Antimon, Silber oder das Sublimationsprodukt aus Arsenkies und dann besonders mit Arsentrioxyd und Arsensulfid verunreinigt. — S. Arsen.

BECKSTROEM.

Arsenvergiftung. Alle löslichen oder im Körper erst löslich werdenden Arsenverbindungen — und auch die schwerstlöslichen werden löslich — können akute, resp. chronische Vergiftung erzeugen. Sie heben die das Leben bedingenden Funktionen auf, gleichgiltig, in welcher Form und von welchem Orte aus sie zur Anwendung gelangen und unabhängig von der höheren oder niederen Organisation ihrer Angriffsobjekte. Tiere mit farblosem Blut werden in gleicher Weise wie die rotblütigen dadurch affiziert. Diesem Einflusse unterliegt auch der größte Teil der organisierten Fermente. Denn unter der Einwirkung von arseniger Säure in bestimmten Verhältnissen der Menge und der Zeit der Einwirkung geht die Hefewirkung auf Zucker, das Alkalischwerden des Harnes und die Umwandlung von Milchzucker in Milchsäure verloren. Dagegen werden unorganisierte Fermente durch das Arsen nicht oder doch nur in sehr geringem Grade affiziert. Eine bisher nicht erklärte Immunität gegen Arsenikverbindungen genießen Bakterien (B. termo), sowie Schimmelpilze. Es wird sogar durch die physiologische Tätigkeit dieser Gebilde die arsenige Säure zum Teil zu Arsenwasserstoff reduziert. Der sich hierbei ent-

wickelnde Geruch erinnert an den des Knoblauchs, Rettigs oder Phosphors. Der aus Schimmelpilzen entstehende Wasserstoff addiert sich nicht allein zu den ihm zu Gebote stehenden Elementen, sondern wirkt auch desoxydierend. Damit ist auch unter anderem die Möglichkeit gegeben, daß Ockerfarben, die arsensaures Eisenoxyd enthalten, von dem durch Schimmelvegetationen entstehenden Wasserstoff unter Arsenwasserstoffbildung angegriffen werden. Ebenso ist es bekannt, daß in reinen Lösungen von arseniger Säure Schleimalgen zur Entwicklung gelangen und darin existieren können. Eigentümlicherweise wird die Kraft und die Energie der Keimung verschiedener Samen, z. B. von Trifolium pratense, T. hybridum, Poa pratensis, Lolium perenne, Cynosurus cristatus etc. auf arsenhaltigem Papier wesentlich gefördert, aber nur dann, wenn der Keim nicht in allzu innige Berührung mit dem Gifte kommt. In diesem Falle ist die arsenige Säure schädlicher für die Keimung als die Arsensäure.

Von den toxikologisch wichtigen Arsenverbindungen sind zu nennen: Arsenige Säure, deren giftige Dosis zwischen 0·005 und 0·05 *g* schwankt und deren tödliche ca. 0·1—0·3 *g* beträgt; Liquor Kalii arsenicosi, SCHEELES Grün (Kupferarsenit), Schweinfurter Grün, arsenhaltige Anilinfarben, der Liquor Pearsonii (Liquor Natrii arsenicici), der Arsenwasserstoff, mit dem in chemischen Laboratorien oder bei der gewerblichen Darstellung von Wasserstoff aus arsenhaltigem Zink und arsenhaltiger Säure Vergiftungen vorkommen und der auch bei der Giftwirkung arsenhaltiger, besonders feuchter und mit Schimmelvegetationen versehener Tapeten beteiligt ist, ferner die Arsensulfide und besonders das Auripigment, das in Berührung mit faulenden Stoffen, teils in Arsensäure, teils in arsenige Säure umgewandelt wird, und schließlich das metallische Arsen (Fliegenkobalt). Bezüglich der Arsensubstitutionsprodukte wurde festgestellt, daß, je nachdem in der Arsensäure eine oder zwei Hydroxylgruppen durch Methyl ersetzt sind, die Giftigkeit der Verbindung von 1—5 variiert.

Der Tod erscheint nach Arsenvergiftung durchschnittlich nach 10 Stunden. Er kann aber auch schon nach 20 Minuten und erst nach 16 Tagen erfolgen. In einem Falle blieben 15 *g* Solut. Fowleri $2^1/_2$ Stunden im Magen ohne Vergiftung zu erzeugen.

Die Arsenverbindungen verhalten sich gegen eine Eiweißlösung indifferent, ebenso gegen Blut. Dagegen konnte LEWIN nachweisen, daß, wenn man arsenige Säure längere Zeit z. B. auf den serösen Überzug des Darmes einwirken läßt, man dort deutlich eine einer Eiweißfällung entsprechende Farbenveränderung wahrnehmen kann. Der Arsenwasserstoff reduziert bei direkter Berührung Oxyhämoglobinlösungen. Arsenige Säure wird in Lösung und in Salbenform von allen Körperteilen aus aufgenommen.

Hinsichtlich der Verteilung im Körper stehen die Leber, Milz, Niere obenan, sodann folgen Muskeln, Knochen und Gehirn. Die Ausscheidung erfolgt durch den Harn, die Galle, den Darm, die Milch und den Schweiß. In den Röhrenknochen kann Arsen viele Wochen, in der Leber ebenfalls lange aufgespeichert bleiben. Auf der Haut und den Schleimhäuten erzeugt Arsen nach längerer Einwirkung Schmerzen, Schwellung, Geschwüre, selbst brandige Zerstörung.

Nach innerlicher Einführung von 0·1—0·2 *g* arseniger Säure treten choleraähnliche Symptome auf: Magenschmerzen, Erbrechen, Entleerung oft bluthaltiger, reiswasserähnlicher Massen, Blässe oder Bläulichwerden des Gesichtes, Kälte der Haut, Wadenkrämpfe, erschwerte Atmung, Bewußtlosigkeit, Delirien, Krämpfe.

Die chronische Arsenvergiftung stellt sich wesentlich durch eine tiefgreifende Ernährungsstörung und daraus resultierenden Körperverfall dar: ein eigenartiges graues Kolorit des Gesichtes, Abmagerung, Kraftlosigkeit, Ausfallen der Haare und Nägel, Muskelzittern, Gedächtnisschwäche, Schlaflosigkeit und Lähmungserscheinungen an den Extremitäten. Nebenher können sich Entzündungen der Bindehaut des Auges, auch wohl katarrhalische Erkrankungen der Luftwege zeigen.

Die Vergiftung mit Arsenwasserstoff hat als wichtigste Symptome: Erbrechen, Gelbfärbung der Haut und Ausscheidung von Blutfarbstoff durch den Harn. Der Tod kann plötzlich oder nach 2—3 Tagen eintreten.

Die Leichen an Arsen zugrunde Gegangener zeigen oft Entzündungserscheinungen verschiedenen Grades im Magen und den Därmen, sowie viel Fett in Leber, Niere und Herz. Wenn Arsenleichen gut konserviert oder mumifiziert sind, so ist dies äußeren anderweitigen Umständen und nicht dem Arsen zuzuschreiben. Den tödlichen Dosen von Arsen kommen keine antiputriden Eigenschaften für so große Eiweißmassen zu. Ja, man kann sogar behaupten, daß langsame Arsenvergiftung die Fäulnis geradezu befördert.

Für den Nachweis des Arsens (s. bes. Art.) sind in forensischer Beziehung folgende Punkte erwähnenswert. In normalen tierischen, lebenden oder toten Geweben findet sich niemals Arsen. In Deutschland enthält die Kirchhofserde nur ganz vereinzelt, häufiger in England und Frankreich Arsen an Kalk und Eisen gebunden. Solche Erde, drei Monate lang mit Wasser in Berührung gelassen, gibt an das Wasser keine Spur von Arsen ab. Fleischstücke zeigen selbst nach jahrelangem Aufbewahren in arsenikhaltiger Erde keine Spur von Arsen. Durch Zersetzung von arsenhaltigen Schwefelkiesen gelangt niemals Arsen in Leichenteile. Das einmal in der Leiche, resp. deren einzelnen Organen befindliche Arsen kann nicht durch Bodenfeuchtigkeit aus denselben ausgewaschen werden, höchstens gelangt es, gelöst durch die ammoniakalische Leichenflüssigkeit, in die unteren Sargteile, resp. in die Erde unterhalb der Sarges. Zufällig kann Arsen in Leichenteile durch arsenhaltigen Schmuck (Kleider, künstliche Blumen, Holzkreuze, Stanniol) hineingelangen. Arsen kann in der Leiche 2—20 Jahre lang nachgewiesen werden, wenn es nicht durch Schimmelpilze in die gasförmige Verbindung übergeführt wird.

Zur Untersuchung werden Magen und Darm, Leber, Milz, Nieren, Lungen, Gehirn, Muskeln, Haare und Knochen genommen. Sind die unteren Sargbretter mit Leichenflüssigkeit durchtränkt, so empfiehlt sich das Abkratzen derselben.

Für die Behandlung der akuten Arsenvergiftung kommt wesentlich in Betracht die möglichst vollständige Herausbeförderung des Giftes. Die Unschädlichmachung des Giftes durch Überführen desselben in eine unlösliche Verbindung, z. B. durch Anwendung des Antidotum Arsenici oder des Magnesium hydro-oxydatum, kann nur vielleicht mit dem im Magen noch vorhandenen Gifte ermöglicht werden. Auf das bereits in die Blutbahn übergegangene haben diese Mittel keinerlei Wirkung. Als nützlich hat sich das Kalkwasser erwiesen, das man in Verbindung mit Milch und Eiweiß verabfolgen kann. — S. auch Antidota. LEWIN.

Arsenwasserstoff. Arsen bildet mit Wasserstoff zwei Verbindungen, den gasförmigen Arsenwasserstoff AsH_3 und den festen Arsenwasserstoff As_2H_2; nach RETGERS bestehen die braunen aus Zersetzung von AsH_3 erhaltenen Arsenflecken aus AsH.

Gasförmiger Arsenwasserstoff, Wasserstoffarsenidgas, AsH_3. Dasselbe ist zuerst von SCHEELE im Jahre 1775 beim Erhitzen von Arsensäurelösung mit Zink, sodann von PROUST im Jahre 1779 beim Einwirken verdünnter Schwefelsäure auf arsenhaltiges Zink oder arsenige Säure und Zink gewonnen worden. Es bildet sich immer, wenn Sauerstoffverbindungen des Arsens mit naszierendem Wasserstoff zusammentreffen: $As_2O_3 + 6H_2 = 3H_2O + 2AsH_3$ oder

$$AsO_4H_3 + 4H_2 = 4H_2O + AsH_3.$$

Bringt man arsenige Säure oder Arsensäure, resp. deren Salze mit Zink und verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure, oder arsenige Säure, resp. arsenigsaure Salze mit Zinkstaub und Kalilauge zusammen (Arsensäure wird durch naszierenden Wasserstoff in alkalischer Lösung nicht in Arsenwasserstoff umgewandelt), so entweicht neben Wasserstoff Arsenwasserstoff. Diese Bildung von Arsenwasserstoff benutzt

man als Mittel zum Nachweis des Arsens. In reinem Zustande erhält man Arsenwasserstoff durch Auflösen von Arsenzink Zn_3As_2, welches durch Zusammenschmelzen von Arsen und Zink im tönernen Tiegel erhalten wird, in mit ihrem dreifachen Gewicht Wasser verdünnter Schwefelsäure:

$$As_2Zn_3 + 3\,SO_4H_2 = 2\,AsH_3 + 3\,SO_4Zn.$$

Auch durch Zersetzen von Arsennatrium $AsNa_3$, wie solches durch Erhitzen von Natrium in Arsenwasserstoff enthaltendem Wasserstoff gebildet wird, mit Wasser oder ganz verdünnten Säuren wird es ganz rein entwickelt. Es kommt auch in geringer Menge, wohl gemischt mit organischen Arsenverbindungen, in der Luft von Zimmern vor, deren Wände mit arsenhaltige Farben enthaltenden Tapeten bedeckt sind, und entsteht hier aus den Farben bei Gegenwart von Feuchtigkeit durch Zersetzung der organischen Bindemittel und bei der Bildung von Schimmel und Pilzen auf den Tapeten.

Arsenwasserstoff ist bei gewöhnlicher Temperatur ein farbloses Gas von eigentümlichem unangenehmen Geruch, welches eine bei — 55° siedende farblose Flüssigkeit bildet, mit dem Erstarrungspunkt — 119° (Olszewsky). Es ist leicht entzündlich und verbrennt mit bläulicher Farbe zu Wasser und Arsenigsäureanhydrid. Wird aber ein kalter Gegenstand, z. B. eine Porzellanplatte, in die Flamme gehalten, so verbrennt nur der Wasserstoff zu Wasser, und Arsen scheidet sich unverbrannt, bezw. als AsH, als braunschwarzer glänzender Anflug (Arsenflecken), welcher in Salpetersäure und unterchlorigsaurem Natrium löslich ist, auf demselben ab; eine Erscheinung, welche bekanntlich zum Nachweise des Arsenwasserstoffes im Marshschen Apparate dient. Die Bildungswärme ist nach Ogier — 11·7 Kal. pro Molekül, also negativ, wodurch sich auch das leichte Zerfallen des Gases in seine Bestandteile erklärt, wenn man das Gas, wie im Marshschen Apparat, durch eine an irgend einer Stelle zum schwachen Rotglühen erhitzten Glasröhre leitet. Durch den metallisch glänzenden braunen bis schwarzen Ring von Arsen (Arsenspiegel), welcher sich hinter der erhitzten Stelle abscheidet, läßt sich die geringste Spur Arsenwasserstoff nachweisen.

Es ist ein äußerst giftiges Gas und kann in kleinsten Mengen eingeatmet den Tod verursachen. Aus diesem Grunde ist bei der Darstellung desselben oder auch schon bei der Gewinnung gewöhnlichen Wasserstoffgases aus unreinen Materialien, z. B. Zinkstaub, die größte Vorsicht geboten und ist auch der Aufenthalt in Zimmern mit arsenhaltigen Tapeten der Gesundheit nachteilig.

In Wasser ist es wenig löslich; oxydierend wirkende Substanzen zerlegen Arsenwasserstoff in Wasser und Sauerstoffverbindungen des Arsens. Zinn, Kalium, Natrium in dem Gase erhitzt, zerlegen dasselbe unter Bildung von Arsenmetallen und Wasserstoff. Dasselbe schlägt auch viele Metalle aus ihren Lösungen nieder; so werden verdünnte Silbersalzlösungen unter Abscheidung von schwarzem metallischen Silber zerlegt, indem sich gleichzeitig Wasser und arsenige Säure bilden:

$$AsH_3 + 6\,NO_3Ag + 3\,H_2O = Ag_6 + AsO_3H_3 + 6\,NO_3H.$$

Konzentrierte Silbersalzlösungen (1 T. Silbernitrat + 1 T. Wasser) werden gemäß der Gleichung:

$$AsH_3 + 6\,NO_3Ag = (Ag_3As\,.\,3\,NO_3Ag) + 3\,NO_3H$$

in Salpetersäure und ein aus Arsensilber und salpetersaurem Silber bestehendes Doppelsalz zerlegt, welches intensiv gelb gefärbt ist und durch Wasser nach der Gleichung:

$$Ag_3As\,.\,3\,NO_3Ag + 3\,H_2O = 6\,Ag + AsO_3H_3 + 3\,NO_3H$$

in metallisches Silber, arsenige Säure und Salpetersäure umgewandelt wird. Die gelbe oder schwarze Färbung von mit Silbersalzlösungen verschiedener Konzen-

tration getränkten Papierstreifen dient mit Vorteil zum Nachweise kleinster Mengen von Arsenwasserstoff (vergl. Nachweis von Arsen, pag. 238). Lösungen von Gold-, Platin-, Rhodiumsalzen werden unter Abscheidung der Edelmetalle, Lösungen von Kupfersalzen unter Abscheidung von Kupferarsenid, solche von Quecksilberchlorid unter Bildung einer aus Arsen, Quecksilber und Chlor bestehenden Verbindung zerlegt. Auf die Lösungen der Blei-, Alkali- und Erdalkalisalze ist $As H_3$ ohne Wirkung; dagegen wird er durch freies Alkali und $Ba(OH)_2$ rasch unter Bildung von Arseniten zersetzt. Konzentrierte Schwefelsäure zerlegt Arsenwasserstoff in Arsen und Arsensulfid; Salzsäure erst bei längerer Einwirkung unter Bildung von Arsenchlorid; Chlor, Brom, Jod in Arsenchlorid, -Bromid, -Jodid neben Chlor-, Brom- und Jodwasserstoff. Bei gewöhnlicher Temperatur wirken Arsenwasserstoff und Schwefelwasserstoff nicht aufeinander ein, erst von 230° C ab setzen sich beide um zu Wasserstoff und Schwefelarsen. Glühendes Kupferoxyd setzt sich mit Arsenwasserstoff zu Kupferarsenid und Wasser um.

Fester Arsenwasserstoff, $As_2 H_2$. Derselbe soll sich nach BLONDLOT bilden, wenn im MARSHschen Apparat Salpetersäure zugegen ist oder wenn man durch eine Lösung von salpetersaurem Silber gasförmigen Arsenwasserstoff leitet, mit Kochsalz das in Lösung befindliche Silber niederschlägt, einige Tropfen Salpetersäure und ein Stückchen Zink zusetzt, wobei er sich in Flocken auf demselben niederschlägt. JANOWSKY erhielt einen braunen pulverigen Körper, welcher die Zusammensetzung von $As_2 H_2$ besaß, neben gasförmigem Arsenwasserstoff bei der Zersetzung von Natriumarsenid mit Wasser. Das von WIEDERHOLD beim Auflösen einer aus 1 T. Arsen und 5 T. Zink bestehenden Legierung in verdünnter Schwefelsäure erhaltene rotbraune Pulver, dessen Zusammensetzung der Formel $As_4 H_2$ entsprechen sollte, ist nach ENGEL nur As in feinster Verteilung. G. KASSNER.

Arsenwässer. In sehr vielen Mineralquellen ist Arsen in minimalen Mengen enthalten. Nur jene, welche soviel Arsen führen, daß damit kurative Wirkungen erreicht werden können, bezeichnet man als Arsenwässer. Die wichtigsten derselben sind die Vitriolwässer, welche neben Arsen in Form der arsenigen Säure noch Eisensulfat (ferner Kupfersulfat, Alaun, Zinksulfat) enthalten. Zu diesen gehören Levico in Tirol mit 0·009 $As_2 O_3$, Roncegno in Tirol mit 0·0067 und Srebrenica in Bosnien (Guberquelle) mit 0·0061 in 1000 T. Andere Arsenwässer sind: die Hauptstollenquelle Baden-Baden mit 0·00026 As (als arsensaures Salz), die Eugenquelle in Cudowa (Preußisch-Schlesien) mit 0·0025 arsensaurem Natron, ferner in Frankreich Bourboule mit 0·0285, Bagnères de Bigorre mit 0·0015 arsensaurem Natron und Mont-Dore mit 0·0055 $As_2 O_3$ in 1000 Teilen. Die Arsenwässer werden meist zum Trinken, selten zu Bädern verwendet und in der Dosis von 1—6 Eßlöffeln mit Wasser oder Wein verdünnt verordnet. PASCHKIS.

Arsenwolframsäure. Verbindungen des Wolframs und des Arsens sind verschiedene bekannt. So stellte FREMERY (Bericht d. d. chem. Gesellsch. 17, 296) durch Zerlegung von in Arsensäurelösung suspendiertem, frisch gefälltem, neutralem wolframsauren Baryt mit verdünnter Schwefelsäure und Eindampfen des gelb gefärbten Filtrates eine in goldgelben, sechsseitigen Tafeln kristallisierende Säure dar. In dieser Säure soll sich $As_2 O_5$ zu WO_3 im Verhältnis 1:19 befinden. Die Säure ist leicht zersetzlich. Das Kaliumarsenwolframat bildet grüne Kristalle von der Zusammensetzung $3 K_2 O As_2 O_5 . 19 WO_3 . 15·5 H_2 O$, das Ammoniumarsenwolframat $3 (N H_4)_2 O As_2 O_5 . 19 WO_3 + 18 H_2 O$ bildet gelbe Kristalle.

Nach KEHRMANN (Annal. der Chem. und Pharm., 245) ist die FREMERYsche Säure $H_3 As W_6 O_{28} + 16 H_2 O$ zusammengesetzt. H. MATTHES.

Arsine. Im Arsenwasserstoff ($As H_3$) lassen sich die Wasserstoffatome durch organische Radikale ersetzen. Diese organischen Verbindungen des Arsens heißen

Arsine. Bis jetzt sind nur tertiäre Arsine bekannt, das sind solche Verbindungen, in welchen sämtliche Wasserstoffatome ersetzt sind, z. B. $As(CH_3)_3$ Trimethylarsin, $As(C_2H_5)_3$ Triäthylarsin. Diese haben basische Eigenschaften und vereinigen sich mit den Jodverbindungen der Alkoholradikale zu Arsoniumverbindungen, z. B. $As(CH_3)_4J$, Tetramethylarsoniumjodid, welche sich beim Erhitzen mit Silberoxyd und Wasser in alkalisch reagierende Hydroxyde umwandeln, z. B. $As(CH_3)_4OH$ Tetramethylarsoniumhydroxyd.

Der nicht bekannten Verbindung As_2H_4 entspricht die Verbindung $As_2(CH_3)_4$, welche den Namen Kakodyl führt. Dieselbe, eine bei 170° siedende Flüssigkeit, besitzt einen äußerst widerlichen Geruch. Sie entzündet sich von selbst an der Luft.

Das Kakodyloxyd $\begin{matrix}(CH_3)_2As \\ (CH_3)_2As\end{matrix}\!\!>O$ entsteht bei der Destillation von Arsentrioxyd mit essigsaurem Kalium (s. Arsennachweis)

$$4\,CH_3.COOK + As_2O_3 = \begin{matrix}(CH_3)_2As \\ (CH_3)_2As\end{matrix}\!\!>O + 2\,CO_3K_2 + 2\,CO_2.$$

G. Kassner.

Arsitriol = Calcium glycero-arsenicum. Th.

Arsoniumverbindungen s. Arsine. Th.

Arsycodile. Unter diesem Namen werden von Schweizer und französischen Fabrikanten Spezialitäten in den Handel gebracht, welche identisch mit kakodylsaurem Natrium sind. Die Präparate werden teils als Einspritzung und Klystier in Fläschchen zu je 0·025—0·05 *g* Natrium kakodylicum, teils als Pillen zu je 0·025 *g* Natr. kakodyl. abzugeben.

Anwendung und Aufbewahrung: Wie Liquor Kalii arsenicosi.

Eisenhaltiges Arsycodile (gegen Anämie und Chlorose) besteht aus Pillen mit einem Gehalte von je 0·025 *g* Ferrum kakodylicum. Beckstroem.

Art, logischer, den Umfang eines Begriffs bestimmender Ausdruck. Der Begriff Art ist im Laufe der Zeit von den Naturforschern sehr verschieden definiert worden. Aristoteles und nach ihm die älteren Biologen stellten die durch die Ähnlichkeit ihrer äußeren Erscheinung sich von anderen unterscheidenden Gegenstände der Natur, besonders des Pflanzen- und Tierreiches, nach dem Grade ihrer Ähnlichkeit in Gruppen (γένος und εἶδος, genus und species) zusammen, belegten diese mit Namen und ordneten sie in rein logischer Weise anderen gleichgebildeten Gruppen über oder unter. Erst von dem englischen Naturforscher John Ray wurde der Begriff „Art“ zu seiner jetzigen Bedeutung erhoben. Er kommt zu dem Schluß, daß alle Formen ihre spezifische Natur beständig behalten und daß die eine nicht aus dem Samen der anderen oder umgekehrt entstehen könne. Doch spricht auch Ray schon von einer „Transmutatio specierum“ und erwähnt, daß das Zeichen der spezifischen Übereinstimmung nicht völlig ohne Ausnahme sei, daß einige Pflanzen degenerieren und von der mütterlichen Form verschiedene Individuen erzeugen könnten. Ihm schloß sich Linné an. Es wurde von ihm diese Erklärung des Begriffs Art als dogmatischer Lehrsatz angenommen und derselbe seinem naturhistorischen System zugrunde gelegt. Doch fügte er die Bestimmung hinzu, daß es soviel Arten gäbe, als deren ursprünglich erschaffen seien. In demselben Sinne äußert sich Cuvier. Nach ihm ist die Art „die Vereinigung derjenigen organisierten Körper, welche voneinander oder von gleichen Eltern abstammen, sowie derjenigen, welche diesen ebenso wie einander ähnlich sind“. Als Hauptmerkmal der Art wird also die gleichartige Fortpflanzung hingestellt. Während nun Linné jede Art als einen ursprünglichen Schöpfungstypus betrachtete, dessen Charaktere sich bis in

die fernste Zukunft unwandelbar vererben, so gab er doch zu, daß dieselbe einen bestimmten Formenkreis besitze, dessen einzelne Formen sich durch verschiedene, wenn auch unwesentliche Merkmale voneinander unterscheiden lassen. Diese Lehre von der Unwandelbarkeit der Arten seit ihrer ursprünglichen Erschaffung und so weitergehend in unabsehbarer Generationsfolge konnte jedoch auf die Dauer nicht bestehen. Die Natur wies selbst darauf hin, daß diese Annahme nicht haltbar sei. LAMARCK sprach zuerst entschieden aus, daß sich die Arten allmählich verändern, daß sie also kein feststehender Typus sind, sondern nur für eine gewisse Zeit Beständigkeit besitzen. Die in diesem Sinne angestellten Untersuchungen ST. HILAIRES, v. BEHRS, QUATREFAGES, K. VOGTS, AL. BRAUNS und namentlich CHARLES DARWINS sind von hervorragender Bedeutung (s. DARWINsche Theorie). — Den jetzigen Kenntnissen am entsprechendsten läßt sich der Begriff Art in folgender Weise definieren. Die Individuen einer Art müssen in allen wesentlichen Merkmalen übereinstimmen und selbst bei Abweichungen in der Bildung einzelner Teile dennoch ihr gemeinsames Gepräge erkennen lassen, mögen sie auch von den verschiedensten Teilen der Erde stammen. In vielen Fällen ist es jedoch sehr schwer zu entscheiden, ob ein Merkmal wesentlich ist oder nicht, ob also ähnliche Individuen zu derselben Art gehören, oder ob sie als verschiedene Arten anzusehen sind. Die Meinungen der Systematiker gehen darin oft weit auseinander. Bei Pflanzen können fortgesetzte Kulturen durch Samen und häufige Beobachtungen derselben an den verschiedensten Standorten über den Wert der Art entscheiden. Weichen die Individuen einer Art in anerkannt unwesentlichen Stücken, die aber nicht zufällig sein dürfen, voneinander ab, so sieht man diese als Unterarten (Subspecies), Abarten oder Varietäten (varietas) einer Art an. Auch die Unterart wie die Varietät muß ihre Merkmale mit einer zwar nicht unbedingten, aber doch relativen Standhaftigkeit festhalten. Solche Abweichungen können durch verschiedenen Boden, anderes Klima, wechselndes Substrat etc. bedingt werden. Wir finden, daß manche Pflanzen oder Tiere sehr zum Abändern neigen, während andere sich in allen Lagen konstant erhalten.

In neuerer Zeit hat man vielfach von „guten“ und „schlechten“ Arten, petites espèces der Franzosen, gesprochen; auch andere Sorten von Arten, so physiologische, geographische, Sammelarten, im Entstehen, resp. in der Befestigung begriffene Arten (Hieracium), Bastarten (= Bastarde) wurden unterschieden. Unter vikariierenden Arten versteht man solche, welche sich in näher oder ferner gelegenen Arealen vertreten (so Rhododendron ferrugineum L. auf Schiefer, Rh. hirsutum L. auf Kalk, Primula Auricula L. in den nördlichen, P. Balbisii Lehm. in den südlichen Kalkalpen u. s. w.), desgleichen haben alle Gebirgszüge, ja in diesen wieder die einzelnen hervorragenden Gruppen ihre auf eine Stammart hinweisenden Tochterarten.

Unter Spielarten versteht man die Abweichungen von der Normalform, welche durch die Kultur, oder, fast möchte man sagen, durch eine Laune der Natur hervorgerufen werden. Solche Abänderungen erstrecken sich meist nur auf ein Merkmal (Mutation). Dahin gehören z. B. bei den Pflanzen die gefüllten Blumen, die verschiedenen Farben derselben, die Abänderungen der Obstarten, vieler Küchengewächse etc., ferner bei Tieren z. B. die zahllosen Spielarten (Rassen) der Haustiere. — S. auch Nomenklatur. v. DALLA TORRE.

Artabotrys, Gattung der Anonaceae; Schlingsträucher im tropischen Asien und Afrika.

A. suaveolens BLUME, im Indischen Archipel „Durie carhan“ genannt, ist gegen Cholera in Verwendung. v. DALLA TORRE.

Artanthe, eine Piperaceen-Gattung MIQUELS, jetzt gewöhnlich mit Piper L. vereinigt.

A. elongata MIQ. (Piper angustifolium RUIZ et PAV.) ist die Stammpflanze des Matico (s. d.).

Artar root ist die Wurzel von Xanthoxylon senegalense DC. (Rutaceae). Sie kommt in walzenrunden, gewundenen und verästelten Stücken vor, hat ein sehr hartes, hellgelbes, fein punktiertes Holz mit feinen Markstrahlen und eine dünne braunrote Rinde mit zerstreuten hellgelben ovalen Flecken. GIACOSA und MONARI fanden in der Rinde neben einem eigentümlich schmeckenden fetten Öle und Cholesterin zwei Alkaloide. Das eine, Artarin, ist dem Berberin ähnlich und hat die Formel $C_{21} H_{23} NO_4$. Das zweite ist dem Kubebin ähnlich.

Artbestimmung der Bakterien s. Bakterien.

Arteijo, spanische Kochsalztherme.

Artemassin-Pillen von FABRUCCI enthalten nach Angabe des Herstellers Eisenoxyduloxalat, Artemisin und Quassiin. FENDLER.

Artemisia, Gattung der Compositae, Anthemideae. Behaarte, aromatisch riechende Kräuter der nördlichen Hemisphäre mit alternierenden Blättern und kleinen, nickenden, seltener aufrechten, oft geknäuelten, zu Trauben oder Ähren zusammengestellten Blütenkörbchen mit dachziegeligem Involukrum. Rezeptakulum ohne Spreublätter. Randblüten ♀ in einer Reihe, ohne Zunge. Scheibenblüten ☿, röhrenförmig. Antheren verklebt, kein Pappus, statt dessen ein ringförmiger Wulst. Früchte verkehrt eiförmig, flügellos.

1. A. vulgaris L. Gemeiner Beifuß (weil die Blätter, unter die Sohlen gelegt, das Gehen erleichtern sollen), Johannisgürtel, Jungfernkraut, Armoise, in Europa (doch nicht im Süden), Sibirien, Orient, Nordafrika einheimisch. Wurzelstock Ausläufer entsendend, meist kurz, holzig, mehrköpfig, bei jüngeren Pflanzen in die später absterbende Hauptwurzel fortgesetzt, die an allen Ästen (Zasern) zahlreiche Nebenwurzeln besitzt. Stengel bis 1·8 *m* hoch, bisweilen violett angelaufen. Blätter alternierend, geöhrt (Fig. 40). Die, welche in ihren Achseln keine Infloreszenzen tragen, gestielt, mit breiteren Abschnitten; die anderen sitzend, etwas stengelumfassend, die untersten doppelt, die oberen einfach fiederspaltig mit lanzettlichen, zugespitzten, meist eingeschnittenen oder gesägten Zipfeln, die obersten nicht selten ungeteilt, die blütenständigen kurz und ungeteilt. Alle Blätter sind oberseits kahl, gesättigt dunkelgrün, unterseits kurz weißfilzig, der Rand zurückgeschlagen. Die rötlichen Blütenkörbchen bilden in terminalen Rispen stehende, fast ährenartige Trauben.

Hiervon sind in Gebrauch:

a) **Radix Artemisiae.** Vor der Verwendung ist das holzige Rhizom tunlichst zu entfernen, ebenso die Ausläufer. Das Rhizom besitzt eine schmale Rinde. In der relativ breiten Innenrinde liegen zahlreiche, unregelmäßig radial angeordnete gelbliche Bastbündel, in dem inneren Teile der Mittelrinde ein weitläufiger Kreis von Balsamgängen. Das große, weiße, weiche Holz ist von zahlreichen feinen Markstrahlen durchzogen und umschließt ein enges, weißes, etwas schwammiges (bisweilen geschwundenes) Mark. Die Ausläufer sind dünn, etwas knotig. Rinde dünn, $^1/_6$ des Durchmessers, in der Innenrinde Balsamgänge, Gefäßbündel klein, in einen lockeren Kreis gestellt, Mark weit.

Die Hauptwurzel und die die Hauptmasse der Droge bildenden Wurzelfasern besitzen eine schmale Rinde. In der Innenrinde liegen etwa 4—6 Bastbündelgruppen und vor jeder derselben nach außen 3—5 Balsamgänge. Der zentrale Holzkörper ist oft durch eine kreisförmige Parenchymzone getrennt. Sowohl die Holzbündel als auch die Bastbündel sind durch Parenchym meist zerklüftet.

Die Nebenwurzeln zeigen einen zentralen, durch nicht sehr breite Markstrahlen strahligen Holzkörper von 3—5eckigem Umriß, der dementsprechend mit 3—5 an den Ecken liegenden Bastbündeln ausgestattet ist, die außerhalb des

Kambiums liegen und an ihrer Außenseite meist je 3 einander genäherte Balsamgänge erkennen lassen.

In den Parenchymzellen findet man allenthalben Inulinmassen oder Inulinsphärokristalle. Die Balsamgänge besitzen zwar meist die oben angeführte regelmäßige Gruppierung, doch sind Abweichungen davon nicht selten. So findet man außer vor den Bastzellgruppen hie und da auch anders gestellte isolierte Balsamgänge. Alle Balsamgänge erscheinen mit braunem oder braunrotem Inhalte erfüllt. Es sind schizogene Sekretbehälter. Das vielzellige Kambium ist meist nicht als dunkle Linie erkennbar. Die deutliche „Linie" (des Lupenbildes) liegt außerhalb des Siebteiles zwischen diesem und den Balsamgängen.

Fig. 40.



Blatt von Artemisia vulgaris. (Autophotogramm von J. MOELLER.)

Die Wurzel wird im Frühjahr oder Herbst gesammelt, ohne abgewaschen zu werden, durch Abbürsten von der Erde befreit, im Schatten oder bei sehr gelinder Wärme getrocknet und in gut schließenden Blechgefäßen aufbewahrt. Der Vorrat ist alljährlich zu erneuern. Das unter Verwerfung der faserigen Remanenz erhaltene Pulver verliert die Wirkung noch rascher.

Trocken ist sie mehr oder weniger dunkelgraubraun, runzelig gestreift, innen weißlich. Sie riecht eigenartig anhaltend widrig scharf und schmeckt süßlich, etwas bitterlich, scharf reizend.

Sie enthält ätherisches Öl, Harz, Gerbstoff, Inulin, Gummi.

Man verwendet sie in Abkochung oder als Pulver zu 2·0—4·0 als Nervinum, doch ist sie von den Ärzten fast ganz verlassen worden. Sie ist Bestandteil verschiedener Epilepsiemittel (BUCHHOLZ' Epilepsiemittel, Epilepsiekräuter, Pulvis antepilepticus BRESLER, WEPLERS Epilepsiepulver).

b) **Herba cum floribus s. Summitates Artemisiae** wird im August (mit den Blüten) gesammelt, tunlichst von den dickeren Achsen befreit und rasch und vorsichtig, d. h. locker getrocknet, da sie sonst leicht schwarz wird. Das Kraut riecht angenehm aromatisch, schmeckt sehr schwach bitter und herbe, nicht unangenehm aromatisch; ist alljährlich zu erneuern.

Da der Beifuß vornehmlich als Küchengewürz, weniger als Arzneimittel benutzt wird, so hält man ihn ungeschnitten, die Infloreszenzen tunlichst intakt, in Blechkästen vorrätig.

2. A. campestris L., roter Beifuß. Wurzel ästig, Stengel halbstrauchig, die unfruchtbaren rasenbildend, die fruchtbaren aufsteigend. Blütenköpfchen sehr klein, Hülle und Fruchtboden kahl, Randblüten fruchtbar, Scheibenblüten fehlschlagend. Die Blütenköpfchen waren als Semen Artemisiae rubrae s. campestris früher in Gebrauch.

3. A. Dracunculus L., Dragun, Bertram (nicht zu verwechseln mit Pyrethrum), Estragon, Kaisersalat. Stengel krautig, hoch aufrecht, mit ungeteilten ganzrandigen, linealen, kahlen Blättern. Blütenköpfchen in achselständigen einseitigen Trauben, hängend. Wird als Speisegewürz (besonders zum Estragonessig) gebaut. Enthält ein ätherisches Öl, in dem Estragol (p-Methyloxyallylbenzol) nachgewiesen (WALLACH und GRIMAUX, C. r. 1894).

4. A. Cina BERG, von einigen Pharmakop., z. B. D. A. B. IV. als Stammpflanze der Flores Cinae genannt, in Turkestan einheimischer Halbstrauch mit gewundenem Rhizom, zahlreichen, 30—50 *cm* hohen Stengeln. Hauptinfloreszenz eine besenförmige Rispe. Partialinfloreszenzen an den Axen in lockeren Ähren angeordnet. Basale Blätter zur Blütezeit bereits abgestorben, Stengelblätter ziemlich nahe beieinander, die unteren graugrün, mit einzelnen Haaren besetzt, sonst vollständig kahl, einschließlich des langen dünnen Stieles 4—6 *cm* lang, im Umriß länglich, doppelt-fiederschnittig. Abschnitte lineal, stumpfspitzig, ziemlich lang, bis 0·5 *mm* breit, dicklich mit umgerollten Rändern und starken Mittelnerven; mittlere und obere Stengelblätter allmählich kürzer gestielt bis sitzend, weniger geteilt bis einfach-fiederschnittig, dann dreiteilig und zuletzt (die Hochblätter) lineal. Blätter in den Achseln mit Büscheln von in der Jugend grauweißfilzigen, zuletzt kahlen Blättern (Kurztrieben). — S. Cina.

5. A. maritima L. var. STECHMANNIANA BESSER (A. Lercheana KAREL et KIRIL, A. maritima var. α pauciflora WEBER, von einigen Pharmakopöen als Stammpflanze der Flor. Cinae angegeben), weicht von der vorigen, wie es scheint, nur dadurch ab, daß sie (nicht 12, sondern) 18 Hüllkelchblätter besitzt. Doch wechselt diese Zahl und kann hierauf wohl kaum eine Unterscheidung gegründet werden.

6. A. Abrotanum L. s. Abrotanum.

7. A. Absynthium L. s. Absynthium.

8. A. frigida WILLD. in Colorado und Sibirien. Ähnlich wie Absynth benutzt, auch bei Malaria, chronischem Alkoholismus, in neuerer Zeit unter dem Namen Siera Salvia (s. d.) als Fiebermittel gerühmt (WEISS, Am. J. ph., 1896; MOELLER, Ph. Centralh., 1883).

9. A. arborescens L., Mittelmeerländer. Soll Absynthiin enthalten.

10. A. abyssinica SCH. Abessinien, ist das Tschuking-Ubyaea (GEHEEB, Jahrb. Pharm. 1878, 1879; DRAGENDORFF, Arch. Ph., 1878).

TSCHIRCH.

Artemisin, $C_{15}H_{18}O_4$, wurde von E. MERCK in den Mutterlaugen der Santoninfabrikation aus den Blüten von Artemisia maritima gefunden. Von dem begleitenden Santonin kann es durch Überführung in die Chloroformverbindung, $C_{15}H_{18}O_4 \cdot CHCl_3$, die sich aus heißem Chloroform umkristallisieren läßt, getrennt werden. Diese zerfällt beim Erwärmen auf 80° wieder in ihre Komponenten. Artemisin bildet farblose Kristallblättchen oder derbe Kristallnadeln vom Schmelzp. 200°, die

sich in 3 T. siedendem Alkohol und in 60 T. siedendem Wasser mit neutraler Reaktion lösen. Dem direkten Sonnenlichte ausgesetzt, färbt sich das Artemisin langsam gelblich, doch weniger intensiv als das Santonin. Erhitzt man 0·1 *g* Artemisin mit 1 *g* Natriumkarbonat und 4 *ccm* Wasser, so tritt eine nach einer Minute wieder verschwindende karminrote Färbung auf (Unterschied von Santonin). Beim Erwärmen mit alkoholischer Natronlauge färbt es sich ebenfalls karminrot. In einem Gemisch von gleichen Raumteilen Schwefelsäure und Wasser ist es farblos löslich. Auf Zusatz eines Tropfens Eisenchloridlösung wird die Flüssigkeit nach dem Erwärmen intensiv gelbbraun, während Santonin unter denselben Bedingungen violett wird. Das Artemisin ist nach L. MAI als Anhydrid der Oxysantoninsäure, $C_{15} H_{20} O_5$, zu betrachten.

Medizinische Anwendung hat es in Verbindung mit Quassiin und Ferrum oxalicum oxydulatum (s. Dragées de Fer Briss) bei Chlorose und Anämie gefunden.

BECKSTROEM.

Arten, volkstümliche Bezeichnung für Herba Marrubii.

Arterie (von ἀήρ die Luft und τηρέω bewahren, also Luft bewahrende oder Luft führende Gefäße; die Alten glaubten nämlich, daß die Arterien Luft führten, weil sie in der Leiche leer gefunden werden) heißt in der Anatomie jedes Gefäß, welches einem Organe Blut aus dem Herzen zuführt. Die Arterien des großen Kreislaufes führen das sauerstoffreiche — arterielle — Blut aus dem linken Herzen zu den Organen; die Arterien des kleinen Kreislaufes das sauerstoffarme — venöse — Blut aus der rechten Herzhälfte in die Lunge, wo es wieder arterialisiert wird. In den größeren Arterien pflanzt sich die durch die Zusammenziehung des Herzens hervorgebrachte Welle fort, und wenn die Arterien oberflächlich gelegen sind, wird diese Welle als Pulsschlag gefühlt. Wegen des bedeutenden Druckes, den die Arterien von Seite des hineingepreßten Blutes auszuhalten haben, sind sie mit festen und elastischen Häuten versehen. Die mittlere Schichte der Arterienwand besteht aus organischen Muskelfasern; diese verleihen den Arterien das Vermögen, sich zusammenzuziehen und so zur Fortbewegung des Blutes beizutragen.

Die Muskulatur der Gefäße steht unter dem Einflusse von Nerven zweierlei Art, von Vasokonstriktoren, durch deren Tätigkeit das von den entsprechenden Gefäßen versorgte Organ weniger Blut erhält, und von Vasodilatatoren, durch deren Tätigkeit die Menge des einem Organe zufließenden Blutes vermehrt wird. — S. auch Venen.

Arterin. Nach HOPPE-SEYLERS Ansicht (Zeitschr. f. physiolog. Chemie, 13) kommt der Farbstoff in den roten Blutkörperchen nicht frei, sondern an eine andere Substanz gebunden vor. Der kristallisierende Farbstoff, das Hämoglobin, bezw. Oxyhämoglobin, welcher aus dem Blute isoliert werden kann, ist nach ihm als ein Spaltungsprodukt dieser Verbindung aufzufassen, und er verhält sich in mehreren Hinsichten anders als die fragliche Verbindung selbst. So ist letztere z. B. in Wasser unlöslich und nicht kristallisierbar. Sie wirkt stark zersetzend auf Wasserstoffsuperoxyd, ohne dabei selbst oxydiert zu werden; sie zeigt einigen chemischen Reagenzien, z. B. Kaliumferricyanid, gegenüber eine größere Resistenz als der freie Farbstoff und endlich soll sie wesentlich leichter als dieser im Vakuum ihren locker gebundenen Sauerstoff abgeben. HOPPE-SEYLER nannte zum Unterschied von den Spaltungsprodukten, dem Hämoglobin und Oxyhämoglobin, die Blutfarbstoffverbindung der arteriellen Blutkörperchen Arterin und die der venösen Phlebin. Näher studiert sind diese Verbindungen noch nicht. FENDLER.

Arteriosklerose ist die krankhafte Verdickung, weiterhin auch Verkalkung oder Erweichung der Arterienwand. Durch diese in vorgerückten Jahren nicht

seltene Erkrankung verlieren die Arterien (s. d.) ihre Elastizität und es kommt zu schweren Störungen des Blutkreislaufes mit ihren Folgen.

Artesische Brunnen (nach der Grafschaft Artois in Frankreich benannt). Dieselben bestehen aus Rohrleitung in senkrechten Bohrlöchern des Erdbodens und haben den Zweck, entweder Wasser aus dem Erdinnern an die Oberfläche zu schaffen oder seltener, lästiges Wasser höherer Erdschichten in tiefere abzuleiten.

Das Wasser in der Erde entsteht aus atmosphärischen Niederschlägen und verteilt sich in derselben durch Ausfüllen von Hohlräumen und Aufsaugen durch lockere Schichten. Gehindert wird es in der Ausbreitung nach allen Richtungen durch undurchlässige Schichten (Ton, Mergel). Die übereinander liegenden Erdschichten, ursprünglich durch horizontal abgelagerte Sedimente entstanden, haben durch Faltung und Verwerfung wellenförmige Gestalt angenommen. Zwischen zwei undurchlässige Schichten eindringendes Wasser sammelt sich, steigt in höher gelegene Räume und übt auf tiefer liegende einen hydrostatischen Druck aus, welcher bei rund je 10 *m* Höhendifferenz um 1 *cbm* zunimmt.

Wird an einem tiefer liegenden Ort die obere Schicht durchbohrt, so treibt der Druck das Wasser nach oben, eventuell in Gestalt mächtiger unerschöpflicher Springbrunnen, in allen Fällen bis zur Ausgleichung des hydrostatischen Druckes. Wird auch die untere Schichte durchbohrt, so kann je nach der Länge des eingefügten Rohres das eingeschlossene und sogar oberirdische Wasser in tiefere durchlässige Erdschichten abgeleitet werden. Es kommen auch Kombinationen von Steig- und Abfallrohren ineinander vor, welche gleichzeitig beide Zwecke erfüllen. In seltenen Fällen wirkt auch der Druck eingeschlossener Gase (Kohlensäure) als Bewegkraft, in anderen wird die höhere Temperatur des aus bedeutenden Tiefen geförderten Wassers industriell verwertet. Die Beschaffenheit des Wassers richtet sich nach seiner Berührung mit den Bestandteilen des Erdinnern und wechselt vom reinsten Trinkwasser bis zu solchen vom Wert für Ackerbau und Gewerbe.

Die kostspielige Anlage bei bedeutend tiefen Bohrungen gelingt am sichersten am Grunde von Talmulden, aber auch in weit von Bergen entlegenen Ebenen, wohin die undurchlässigen Schichten und die Druckdifferenz sich ausbreiten. Auch ist die Erdoberfläche nicht immer ein Abbild der Gestaltung tieferer Schichten. Seit den ältesten Zeiten bestehen solche Brunnen in China und Ägypten.

GÄNGE.

Arthanitin, Glukosid aus den Knollen von Cyclamen europaeum L., von SALADIN dargestellt, führt jetzt den Namen Cyclamin (s. d.).

Arthralgie (ἄρθρον Gelenk, ἄλγος Schmerz), Gelenkschmerzen, Symptom einiger Krankheiten.

Arthritica radix s. Primula.

Arthriticin s. Piperazin.

TH.

Arthritis (ἄρθρον Gelenk), Gelenkentzündung, Gicht (s. d.).

Arthrosia, ein amerikanisches Geheimmittel in Form von verzuckerten Pillen, soll als Bestandteile Salicylsäure, Chinin, Podophyllin, Capsicum, Phytolacca, Colchicum enthalten.

TH.

Arthrosporen nannte HÜPPE gewisse sprossenartige Abschnürungen, die er am Ende mancher Choleravibrionen beobachtete, und denen er eine vermehrte Widerstandsfähigkeit zuschrieb. Neuere Beobachter haben sich jedoch nicht von

der Richtigkeit dieser Angabe überzeugen können und somit hat der Begriff der Arthrosporen nur mehr historisches Interesse. P. TH. MÜLLER.

Arthur-Forrest-Prozeß. Seit 1890 ist neben anderen auch der Cyanidprozeß von MC. ARTHUR-FORREST zur Gewinnung des Goldes aus seinen Erzen in Anwendung gekommen; derselbe beruht auf der Löslichkeit des Goldes und Schwefelgoldes in Cyankalium. Das Gold muß in sehr feiner Verteilung vorhanden sein, da gröbere Partikel nur langsam von Cyankalium angegriffen werden, wodurch das Verfahren unrentabel wird. Näheres über diesen Prozeß s. u. Gold, bezw. in OSTs Lehrb. d. chem. Technologie, 4. Aufl. FENDLER.

Articanus, ein Präservesalz, besteht aus Salpeter und Kochsalz. FENDLER.

Arties, spanische Schwefeltherme.

Artocarpeae, eine Gruppe der Moraceae. Sie unterscheiden sich von den ihnen gleichgestellten Moreen durch die stets geraden (nicht eingebogenen) Staubblätter und durch die in der Knospenlage eingerollten (nicht gefalteten) Blätter. Die wichtigsten Gattungen sind: Artocarpus FORST., Brosimum SWARTZ und Ficus L., Treculia DECNE., Castilloa CERV. und Antiaris LECHEN. v. DALLA TORRE.

Artopton ist ein Apparat, der dazu dienen soll, die Backfähigkeit der Mehle zu bestimmen. Abbildung und Beschreibung s. Zeitschr. f. Unters. der Nahrungs- und Genußmittel, 1899. FENDLER.

Artus W., geboren 1808, war Apotheker, wurde dann Professor an der Universität zu Jena und legte viele eigene Beobachtungen in den von ihm redigierten Zeitschriften, der „Allgemeinen pharm. Zeitschrift" und dem „Jahrbuche der ökonomischen Chemie" nieder. BERENDES.

Arundo, Gattung der Gräser.

A. Donax L., italienisches Rohr, 1 bis 4 *m* hohes Rohrgras mit holzigem Stengel, im Mittelmeergebiete, in Südamerika kultiviert. Bildet lebendige Zäune, die Halme dienen zum Flechten von Zäunen und Hausböden, gespalten zu Flechtarbeiten, die Blätter zum Dachdecken, die Wurzelstöcke als Diuretikum. v. DALLA TORRE.

Arum, Gattung der Araceae, von welcher nur eine Art bei uns einheimisch ist:

A. maculatum L. (A. vulgare Lam.), Aron, Zahnwurz, Fieber- oder Freßwurz, welche in schattigen, feuchten Laubwäldern zerstreut vorkommt, in Mittel- und Südeuropa und besonders in Indien kultiviert wird (Kuchoo Gaglee). Der Schaft trägt einen von einer großen Spatha umgebenen terminalen Kolben. Blätter basal, 2—3, spieß-pfeilförmig, langgestielt mit scheidiger Blattbasis, gleichfarbig oder braungefleckt (daher gefleckter Aron). Blüht im April bis Mai. Beeren rot. Alle Teile der Pflanze sind sehr scharf und giftig, besonders die Beeren.

Rhizoma Ari, Tuber oder Radix Ari, Aronis, Alami, Dracontii minoris, ist unregelmäßig rundlich oder oval, frisch fleischig von der Größe einer kleinen Kartoffel, unten mit Wurzeln besetzt. In den Handel gelangt die Aronwurzel stets von diesen und dem Periderm befreit in Form sehr charakteristischer, meist auf Bindfaden gereihter, bis 1·5 *cm* dicker, etwa haselnußgroßer, dichter, harter, weißlicher, unregelmäßig rundlicher oder länglicher Knöllchen, denen zwar die der frischen Ware eigentümliche intensive, pfefferartig brennende Schärfe so gut wie ganz abgeht — dieselbe verschwindet beim Trocknen —, die jedoch immerhin noch beim Kauen neben dem vorwaltend milden, schleimig-mehligen Geschmacke etwas kratzend schmecken und infolge des hohen Stärkegehaltes sehr dem Wurmfraße ausgesetzt sind.

Sie bestehen zum größten Teile aus dünnwandigen Parenchymzellen, die mit kleinen Stärkekörnern dicht erfüllt sind. Da und dort finden sich Bündel von Kalkoxalat-Raphiden. In das Parenchym sind kleine Gefäßbündel in geringer Anzahl eingestreut.

Die trockene Aronwurz enthält: 71% Stärke, 18% Bassorin, 5·6% Gummi, Zucker und 0·6% fettes Öl (BUCHHOLZ); der scharfe, flüchtige Stoff wird schon durch Destillation mit Wasser (BRACONNOT), ebenso beim Trocknen zersetzt. BIRD schreibt die Schärfe einer näher zu untersuchenden organischen Base, dem Aronin (Aroin) zu, ENZ hält den Stoff für ein Saponin. Enthält auch einen Blausäure liefernden Bestandteil (JORISON).

Man sammelt die Aronwurz am besten im Frühjahr. Frisch reizt sie beim Zerquetschen Augen und Nase heftig und zieht auf leicht reizbarer Haut Blasen. Man bewahrt sie in gut schließenden Gefäßen auf.

Als Arzneimittel dient die Aronwurz nur selten oder gar nicht mehr. Man gab sie ehedem bei Verdauungsstörungen, Würmern etc., auch äußerlich.

Viel wichtiger ist die Verwendung der gekochten Aronwurz als Nahrungsmittel. Man kultiviert die Pflanze wegen ihres hohen Gehaltes an Stärke in verschiedenen Ländern und stellt auch aus dem Rhizom das sogenannte Portland Arrowroot, Arumstärke, in geringen Mengen dar, welches sich durch die Kleinheit seiner Körner (2—8 μ) besonders auszeichnet. Auch 2—12 zusammengesetzte Körner sind häufig, die Körner haben meist eine Kernspalte. Mehr als A. maculatum dient die französische Aronwurz, Arum italicum LAM. (von ihr die Rad. Ari gallici mit größeren Knollen), namentlich in Italien und Algier, zur Stärkefabrikation (enthält auch ein Saponin).

Wertvoller ist die jetzt meist zu Colocasia gezogene Art: A. esculentum L. (Colocasia esculenta SCHOTT., Caladium esculentum VENT.), die auf Tahiti und Ostindien einheimisch ist, auf mehreren der Südsee-Inseln, in Westindien und Südamerika, wie überhaupt in den Tropen und Subtropen, ja sogar noch in Südeuropa kultiviert wird und deren Knollen (ebenso wie die bis 2, ja 6 *kg* schweren von Colocasia antiquorum SCHOTT. in Ägypten, Ostindien und den Molukken) den Bewohnern (namentlich den Negern und Südsee-Insulanern) als Nahrungsmittel und besonders zur Darstellung des den Eingeborenen unentbehrlichen Stärkemehls (Fécule de chou-choute, Fécule de chou-taro oder Kalo) dient. Auch die Knollstöcke dieser Pflanze sind frisch sehr scharf und giftig, aber auch hier geht durch Kochen die Schärfe so gut wie vollständig verloren.

In den Tropen werden außerdem kultiviert und liefern als Nahrungsmittel geschätzte Knollen: Colocasia macrorrhiza SCHOTT. (Arum macrorhizum L.) in Ceylon; C. mucronata SCHOTT. (A. peregrinum L.) in Ostindien; C. himalaiensis ROYLE; C. Poecile SCHOTT. in Brasilien; C. violaceum DESF. (Arum bicolor L.) auf den Antillen; A. abyssinicum A. RICH. (Ambatche) in Abyssinien; A. indicum LOUR. in Bengalen; C. humilis HASSK. in Ostindien, den Molukken und andere Colocasia-Arten.

Radix oder **Tuber Ari indici,** Dragon root, Indian turnip, indische Aronwurz, ist der Knollstock von Arisaema triphyllum SCHOTT. (Arum triphyllum L., A. atrorubens AIT.). Sie sind frisch sehr scharf, verlieren aber ebenfalls durch Trocknen die Schärfe. Sie werden bei Lungenkrankheiten angewendet. Das Pulver (Cupress-powder) dient als Kosmetikum. Das Stärkemehl ist ein gutes Arrowroot. Auch Arisaema Dracontium SCHOTT. (Arum Dracontium L.) wird in Nordamerika ähnlich verwendet.

TSCHIRCH.

Arve oder Zirbelkiefer ist Pinus Cembra L. — S. Cembra.

Arvenol, ein Schnupfenmittel von C. SUPPES, Heddernheim, besteht aus einer Lösung von Menthol, Thymol und Kampfer in Äther.

BECKSTROEM.

Arzneiabgabe und Arzneiverwechslungen. Arzneiverwechslungen sind in der Regel darauf zurückzuführen, daß an Stelle eines verordneten Arzneimittels ein von diesem nach Menge oder Art verschiedenes Mittel durch den Apotheker abgegeben oder durch eine andere Person dem Kranken dargereicht oder von diesem selbst verwendet wird. Erfolgt dadurch eine Schädigung des Patienten, so trifft in den einzelnen Fällen das Verschulden entweder den Apotheker oder den Pfleger des Kranken oder diesen selbst.

Auch beim Niederschreiben der Verordnungen durch den Arzt können Verwechslungen vorkommen, doch sind diese meist für den Apotheker kenntlich und durch Rücksprache oder, falls der Arzt nicht zu erreichen ist, in sonst angemessener Weise zu berichtigen, so daß Gefahren für den Kranken daraus nur in ungünstigen Fällen erwachsen können. Bei den stark wirkenden Arzneimitteln schreiben die Arzneibücher zur größeren Sicherung Höchstgaben vor, über welche der Arzt bei seinen Verordnungen nicht hinausgehen darf, ohne durch ein hinzugefügtes Zeichen, ein !, ausdrücklich anzuzeigen, daß in dem Einzelfalle die größere Gabe erforderlich ist.

Durch die Schuld von Apothekern herbeigeführte Verwechslungen lassen sich zurückführen auf Mangel an Sorgfalt bei dem Einkauf, bei der Aufbewahrung oder bei der Zubereitung der Arzneimittel. Sie werden vermieden durch sorgfältige Untersuchung sämtlicher eingekauften Waren und peinlichste Aufmerksamkeit beim Umfüllen derselben in die Aufbewahrungsgefäße innerhalb der einzelnen Abteilungen der Apotheke. Zur Anregung und Unterstützung der Aufmerksamkeit des Apothekers sind in das Einzelne gehende Vorschriften gegeben über Einteilung und Aufbewahrung der Arzneistoffe sowie über die Bezeichnung der Vorratsgefäße für die giftigen, die stark wirkenden und alle übrigen Arzneimittel. Jede dieser Gruppen ist für sich, nämlich getrennt von den anderen und in Gefäßen aufzubewahren, welche durch die Farbe der Signaturen unterschieden sind. Niemals sollen Arzneimittel in unbezeichneten, in ungenügend oder unrichtig bezeichneten Gefäßen oder in Beuteln vorrätig gehalten oder aus solchen Umhüllungen ohne vorherige genaue Prüfung in Gebrauch genommen werden.

Besondere Sorgfalt ist auf die Zubereitung und Abgabe der Arzneien zu verwenden, um Verwechslungen zu verhüten, welche verhängnisvoll sind, weil sie nur selten die äußere Beschaffenheit der Arznei verändern, daran also auch nicht erkannt werden können.

Jede Verordnung ist vor der Anfertigung aufmerksam durchzulesen, das Gleiche hat bei der Anbringung der Signatur und Gebrauchsanweisung zu geschehen, auch ist hierbei die fertiggestellte Arznei nochmals mit der Verordnung zu vergleichen. Vielfach besteht die Anordnung, daß die einer Arznei beigegebene Signatur mit einer Abschrift der Verordnung zu versehen ist. Durch das Niederschreiben der Namen der einzelnen Bestandteile wird der Verfertiger der Arznei auf etwa vorgekommene Irrtümer hingewiesen und so in die Lage gesetzt, dieselben abzustellen, ehe unheilvolle Folgen entstehen können.

Die früher mehrfach beobachteten Verwechslungen von Morphium und seinen Salzen mit ungiftigen Arzneistoffen haben zu der Anordnung geführt, Morphium, seine Lösungen und seine Anreibung mit Zucker in dem Apothekenraum nur in eigenartigen, dreieckigen Flaschen aufzubewahren und diese Flaschen in einem allein für diesen Zweck bestimmten Schränkchen oder Kasten entfernt von den übrigen stark wirkenden Arzneimitteln aufzustellen. Unvermischtes Morphium ist in dem Schränkchen in einem eigenen Abteil unter Sonderverschluß zu halten.

In Österreich bestehen diese Vorschriften nicht, sondern es sind mit Verordnung des Ministeriums des Innern vom 18. Mai 1898 Standgefäße mit kreuzförmigem Stöpsel vorgeschrieben. Die Signatur der Mittel aus Tab. I ist mit weißer Schrift auf schwarzem Grunde, jene der Mittel aus Tab. II mit roter Schrift auf weißem Grunde; die Signatur ist sowohl auf den Gefäßen wie auf den Stöpseln anzubringen, auf den letzteren außerdem die Höchstgabe.

Verwechslungen, welche bei der Darreichung der Arzneien an die Kranken durch Unachtsamkeit der Pfleger mehrfach verursacht sind, indem zum äußerlichen Gebrauch bestimmte Mittel innerlich gegeben wurden, suchte man durch die Einführung sechseckiger Flaschen für alle nicht zum Einnehmen bestimmten Arzneien zu verhüten, während zur Aufnahme der einzunehmenden Arzneimittel runde Flaschen verwendet werden. Auch sind die sechseckigen Flaschen mit Signaturen von roter, die runden Arzneiflaschen mit solchen von weißer Grundfarbe zu versehen. Bei der Abgabe starker Gifte wird daneben zur größeren Sicherung zuweilen noch ein Giftzeichen oder eine Mahnung zu besonderer Vorsicht beim Gebrauch der Arzneisignatur beigefügt (s. auch Äußerlich, Bd. I, pag. 318).

Zu erwähnen sind endlich Verwechslungen, welche bei der Arzneiabgabe vorkommen können. Die größte Vorsicht ist zu üben, wenn die Arznei durch Boten abgeholt werden soll, welchen die von dem Arzt auf der Verordnung zur Bezeichnung des Patienten gemachten Angaben nicht genau bekannt sind. In allen Fällen darf eine Arznei erst ausgehändigt werden, wenn volle Sicherheit darüber besteht, daß ein Irrtum über die Person des Kranken ausgeschlossen ist. Es ist versucht worden, durch Kontrollmarken, deren eine auf der Verordnung befestigt, die andere dem Arzneiempfänger übergeben wird, um sie bei der Abholung vorzuzeigen, Verwechslungen bei der Arzneiabgabe vorzubeugen, doch hat auch dieses Verfahren Mängel, welche eine allgemeine Einführung desselben verhindert haben. Durch Anwendung entsprechender Aufmerksamkeit und Sorgfalt lassen sich Arzneiverwechslungen vermeiden; durch die aufgezählten Sicherheitsmaßnahmen sind sie auf vereinzelte, meist auf das Zusammenwirken unglücklicher Umstände zurückzuführende Fälle beschränkt. FROELICH.

Arzneiausschläge, Arzneiexantheme, sind im weiteren Sinne alle Hautausschläge, welche durch Arzneimittel, sei es bei interner, sei es bei externer Applikation, hervorgerufen werden. Wie häufig diese Art von Nebenwirkung an der Haut auftritt, ergeben die folgenden Feststellungen, die L. LEWIN machte. Von 402 Arzneimitteln erzeugten 204 = 50·7% Ausschläge an der Haut, und zwar:

Nach innerlicher Verabfolgung	109 = 27·1%
Nach innerlicher und äußerlicher Verabfolgung	41 = 10·1%
Nach äußerlicher Anwendung	54 = 13·4%

Als Grund für das Auftreten kann bis jetzt nur eine individuelle besondere Empfindlichkeit für eine oder die andere Substanz angenommen werden, d. h. individuelle Verschiedenheit der Gewebserregbarkeit und der anatomischen Anordnung, und vielleicht auch Beschaffenheit hierher gehöriger Organe, resp. Gewebe. Grober Natur können diese Verschiedenheiten nicht sein. Man überwindet leicht die Schwierigkeit, sich so große funktionelle Differenzen als Folge kleiner Unterschiede in der Anordnung und Zusammensetzung des betreffenden Organs vorzustellen, wenn man an die Verschiedenheit des chemischen und physikalischen Verhaltens von isomeren Stoffen denkt.

Bei vielen Personen ist ein solches abnormes Verhalten gegen ein oder mehrere Arzneimittel angeboren und unüberwindlich. Es gibt aber auch eine Disposition für abnorme Arzneiwirkungen an der Haut oder den Schleimhäuten, die zeitlich begrenzt ist, und es kommt schließlich auch vor, daß trotz Fortgebrauches eines Mittels, das einen Arzneiausschlag erzeugt hatte, dieser Ausschlag wieder verschwindet, oder daß bei einer erneuten Anwendung desselben Mittels ein anderer Ausschlag als beim erstenmal erscheint.

Im folgenden sollen einige solcher Exantheme besprochen werden:

Von den Arzneiausschlägen, welche sehr häufig, aber nicht immer in derselben Ausdehnung und Intensität, nach einem Arzneimittel vorkommen, ist die sogenannte Brom-Akne die bekannteste. Diese Pustelbildung ist insofern von der Individualität unabhängig, als sie bei sehr langem Gebrauche der Brompräparate, wie bei den

Bromkaliumkuren gegen Epilepsie, fast regelmäßig vorkommt. In dem Inhalte der Aknepusteln läßt sich Brom nachweisen. Während bei einzelnen Personen schon nach der ersten Bromkaliumdose im Gesichte und am Halse zahlreiche Pusteln auftreten und sich bei weiterem Fortgebrauche in wenigen Tagen auf den ganzen Rumpf verbreiten, kommt es bei anderen erst nach Wochen zur Entstehung einzelner Effloreszenzen. Man erklärte ohne jede Berechtigung das rasche Auftreten mit dem Vorhandensein latenter Entzündung der Talgdrüsen, z. B. bei Personen mit reichlicher Komedonenbildung, das späte Auftreten mit dem Umstande, daß die Bromausscheidung durch die Haut erst bei Zufuhr größerer Mengen, oder, wie man sich meist ausdrückt, nach einer Saturation des Organismus mit Brom in so starkem Maße stattfindet, daß die Hautfollikel sich entzünden. Eine der Brom-Akne analoge Hautaffektion wird beim Gebrauche von Jodpräparaten, insbesondere Jodkalium, beobachtet. Die Anwesenheit von Jod in solchen Ausschlägen ist bisher nicht konstant erwiesen worden. Doch ist es sehr wahrscheinlich, daß der größere Teil der Arzneiausschläge von der Elimination der eingeführten Substanzen durch die Haut abhängig ist.

Eine durch Rötung der Haut charakterisierte, auf Lähmung vasomotorischer Nerven zu beziehende Arzneiausschlagsform kommt namentlich nach Atropin und Hyoscyamin und den diese Alkaloide enthaltenden Pflanzenteilen und Zubereitungen, insbesondere nach Belladonna und Belladonnapräparaten, vor und zeigt sich nicht allein bei toxischen Dosen, wo sie selten fehlt, sondern auch nach medizinalen und selbst nur kleinen Gaben. Am häufigsten beobachtet man sie bei Kindern. Ähnliche Hauthyperämien, besonders am Halse und Gesichte, finden sich auch sehr häufig nach dem Gebrauche von Chloralhydrat, das übrigens auch andere Exantheme bedingen kann, ferner nach Einatmung von Chloroform und Amylnitrit, nach Nitroglycerin und anderen Nitriten. Den hyperämischen Erythemen reiht sich die Roseola nach dem Gebrauche von Balsamum Copaivae an, welche hier außerordentlich häufig, mitunter auch nach Cubeben und Terpentin, vorkommt. Hieran reiht sich auch das teils fleckige, teils diffuse Erythem oder Knötchen und Pusteln nebst manchmal recht umfangreichen Schwellungen nach Antipyrin. Beim Arsenikgebrauche beobachtete man eine Gürtelrose (Zona), die auch als Vergiftungssymptom beim Arsenicismus neben anderen nervösen Symptomen (Lähmung, Anästhesie) vorkommt. Statt ihrer können anders geformte Ausschläge auftreten.

Diese Exantheme stehen ihrer Entstehungsart nach durchaus auf der Stufe derjenigen, welche man, ebenfalls ganz auf einzelne Individuen beschränkt, nach gewissen Speisen, z. B. Erdbeeren, Flußkrebsen, Honig, auftreten sieht und als Ausdruck einer besonderen „Mischung der Säfte" unter dem Namen der Idiosynkrasie zusammenfaßt. Arzneiausschläge ähnlicher Form, meist in Gestalt der Nessel (Urticaria), entstehen bisweilen nach Morphin, Valeriana, Flores Cinae, Anisöl, mitunter auch nach Copaivabalsam und Terpentin, sowie nach Antipyrin, selbst nach Süßholz und verschiedenen Mineralwässern. Während bei der gewöhnlichen Urticaria Fieber nur ausnahmsweise vorkommt, begleitet dasselbe fast regelmäßig den Ausschlag, der an Rotlauf oder Scharlach erinnert und mit Abschuppung der Oberhaut endigt. Anders geartete Ausschläge, z. B. mehr diffuse Entzündungen der Haut, werden nach Chinin und Morphin, nach Opium, Arsenik, Digitalis, Cinchonidin, Pilocarpin, Strychnin, Chloralhydrat, Jodkalium, Jodquecksilber und Kalomel beobachtet. Minder häufig sind einzelne Ausschläge anderer Art, wie das polymorphe exsudative Erythem (nach Antipyrin, Arsenik, Chinin, Copaiva und Digitalis) und das Erythema nodosum bei Jodkalium, beobachtet, ferner Bläschenausschlag (Ekzem) nach Copaivabalsam, Blasenausschlag (Pemphigus, Hydroa) nach Jodkalium, Brompräparaten, Phosphorsäure, Copaivabalsam, endlich Blutaustritte unter der Haut (Purpura) nach Jodkalium, Chinin, Chloralhydrat, Salicylsäure und Antipyrin.

Ein Seitenstück zu den nur einzelnen Individuen zukommenden Exanthemen durch resorbierte Medikamente bilden übrigens Ausschläge, welche einzelne Personen nach der Einreibung von Salben bekommen, welche sonst keine Hautaffektionen hervorrufen. Die Reizbarkeit der Haut ist, wie man aus dem Verhalten bei Flohstichen schließen darf, die bei einzelnen dicke Quaddeln erzeugen, überaus verschieden. So kann es kommen, daß z. B. weiße Präcipitatsalbe oder graue Quecksilbersalbe in geringen Mengen Ekzem des Kopfes mit starker Ausschwitzung und Gesichtsödem hervorruft. Die Kenntnis dieser Tatsache ist für den Apotheker nicht ohne Interesse, da er — wie das in einem einschlägigen Falle geschah — eines Irrtums in der Dispensation geziehen werden und dadurch Weitläufigkeiten haben kann. Mit diesen übermäßigen lokalen Reizungserscheinungen ist in Parallele zu stellen, wenn über den ganzen Körper verbreitete erysipelatöse Hautentzündung sich nach Einreibung von Jodtinktur bei Personen entwickelt, welche auf inneren Gebrauch von Jodkalium das nämliche Exanthem bekommen. Übrigens ist bei den Arzneiexantheme bekommenden Personen keineswegs ein besonderer Grad von „Nervosität" vorhanden; neben stark hysterischen und schwächlichen Frauen findet man robuste Männer von phlegmatischem Temperamente an der nämlichen „Idiosynkrasie" gegen Chinin oder Opium etc. leiden.

Literatur: L. Lewin, Die Nebenwirkungen der Arzneimittel. 3. Aufl. 1899. L. Lewin.

Arzneibiere s. Cerevisiae medicatae. Th.

Arzneiessige s. Aceta medicata. Th.

Arzneiformen. Die wenigsten Arzneistoffe eignen sich in ihrer ursprünglichen Gestalt, wie etwa die Feigen oder das Ricinusöl, zur direkten arzneilichen Verwendung, sondern es müssen die meisten derselben erst in eine hierzu geeignete Form, in eine Arzneiform, gebracht werden. In der Mehrzahl der Fälle handelt es sich dabei um eine Zerkleinerung oder anderweitige Zerteilung, sei es durch Auflösen, Zusammenschmelzen oder sonstiges Mengen mit anderen Substanzen, wobei als weiterer Gesichtspunkt häufig die Absicht in Betracht kommt, den unangenehmen Geruch oder Geschmack von Arzneimitteln durch Einbetten in andere Substanzen, durch Beigeben von wohlschmeckenden Dingen oder durch Umhüllen mit geschmacklosen Stoffen für den Kranken zu beseitigen. Endlich soll in Fällen örtlicher Applikation eine hierzu speziell geeignete Form geschaffen werden.

Wenngleich eine Anordnung der Arzneiformen nach ihrer Aggregatform, also in feste, flüssige und halbfeste, vielleicht rationeller wäre, so hat man doch eine allgemeine Einteilung nach der Art des Gebrauches, also in Arzneimittel für den innerlichen und in solche für den äußerlichen Gebrauch, allgemein angenommen. Zu jenen gehören die Mixturen, Aufgüsse und Abkochungen, Gallerten, Ölgallerten, brausende Öle, Kräutersäfte, Tränkchen, Saturationen, Emulsionen, Molken, Tropfen, Lecksäfte, Latwergen, Konserven, Pillen, Bissen, Teegemische, Pulver, Granülen, Trochisken, Zeltchen, Pastillen, Tabletten, Pasten, Morsellen, Gelatinekapseln und Gelatinelamellen.

Als Arzneimittel für den äußerlichen Gebrauch gelten: Einspritzungen, Klystiere, Augenwässer, Gurgelwässer, Pinselsäfte, Umschlagwässer, Waschungen, Umschläge, Linimente, Saponimente, Streu- und Einblasepulver, Zahnpulver, Salben, Cerate, Klebpapiere, Leime, Seifen, Salbenpflaster, Pflaster, Stäbchen oder Bougies, Antrophore, Stifte, Suppositorien, Vaginalkugeln, Ohrkugeln und auch die präparierten Verbandstoffe wird man heute in die Reihe aufnehmen müssen.

Eine Art von Mittelstellung nehmen die als Inhalationsmittel dienenden leichtflüchtigen Stoffe und Zerstäubungsflüssigkeiten, sowie die zur Einatmung von

Dämpfen in höherer Temperatur flüchtiger Stoffe bestimmten Zubereitungen der Räucherkerzen, Räucherpapiere und Zigaretten ein.

Über das Nähere bezüglich jeder einzelnen dieser Arzneiformen siehe bei diesen an der betreffenden Stelle des Alphabets. VULPIUS.

Arzneigelatine ist eine Form der Arzneidarreichung, bei welcher eine bestimmte Menge des Arzneistoffes in quadratische Gelatinelamellen verteilt ist. Über Bereitung derselben s. Gelatinepräparate. — Arzneigelatineverband nennt man dasjenige Verfahren des Verbandes, bei welchem der Arzneistoff (Chrysarobin, Pyrogallol, Naphthol, Salicylsäure etc.) in verschiedenem Prozentverhältnisse der Gelatine beigemischt und diese Mischung in flüssigem Zustande auf die betreffenden Hautstellen appliziert wird. TH.

Arzneigläser. Zur Abgabe von Arzneien werden Gläser von eigenartiger Form verwendet, welche mit enger oder weiter Halsöffnung versehen sind, je nachdem sie zur Aufnahme von Flüssigkeiten oder von Pulvern, Pillen oder anderen festen Stoffen dienen sollen. Verschlossen werden die Gläser durch Kork oder durch in die Halsöffnung eingeschliffene Glasstöpsel. Letztere sind notwendig für die Abgabe von Säuren, Laugen oder ätzenden Arzneimitteln, welche den Kork angreifen oder zerstören. Besonderer Beliebtheit erfreuen sich die Tropfgläser (s. d.).

Je nach der Bestimmung eines Arzneimittels für den innerlichen Gebrauch oder für äußerliche Zwecke wird dasselbe (in Deutschland) in runden oder sechseckigen Flaschen abgegeben. Die runden Gläser haben glatte, die sechseckigen drei glatte und drei gerippte Seitenflächen. Es soll durch die Verschiedenheit der Form die Aufmerksamkeit angeregt und bei den äußerlichen Arzneien eine falsche Anwendung tunlichst verhindert werden. Die Verwendung der sechseckigen Gläser findet bisher allgemein nur bei den auf ärztliche Verordnung abgegebenen Arzneien statt; im Handverkauf kann die Abgabe äußerlicher Mittel in runden Gläsern nicht abgelehnt werden. Arzneigläser werden meist aus weißem oder halbweißem, sowie aus gelbbraunem oder rotbraunem Glase hergestellt, und zwar die farbigen Gläser für Arzneien, welche unter dem Einfluß des Lichtes Veränderungen unterworfen sind. Die früher für diese Zwecke gebräuchlichen Gläser von blauer Farbe oder von schwarzem Hyalithglas finden jetzt kaum noch Anwendung, weil die blaue Färbung nicht geeignet ist, einen wirksamen Lichtschutz herbeizuführen, und der Inhalt in den Hyalithgläsern nicht zu übersehen war.

Als „Arzneiflaschen" werden die Arzneigläser bezeichnet, entsprechend den Weinflaschen, Mineralwasserflaschen und anderen, welche zur Abgabe von Arzneien nicht verwendet werden sollen. Jedenfalls dürfen giftige Stoffe niemals in Flaschen abgegeben werden, deren Form oder Bezeichnung die Gefahr einer Verwechslung des Inhalts mit Nahrungs- oder Genußmitteln herbeizuführen geeignet ist. FROELICH.

Arzneihandel außerhalb der Apotheken. Die Abgrenzung der Befugnisse der Apotheker und „Materialisten" hinsichtlich des Handels mit Arzneien war ursprünglich eine gewerbspolizeiliche Maßregel, die den auf die „Sicherung des Nahrungsstandes" der einzelnen Gewerbetreibenden gerichteten allgemeinen Grundsätzen der früheren Zeit entsprach. So sagt das preußische Medizinaledikt vom 27. September 1725: es sollen die Materialisten nichts anderes als esculenta verkaufen und „denen Apothekern in ihrer Handlung und Nahrung keinen Eintrag tun". Zugleich präzisierte dasselbe die gewerblichen Befugnisse der Materialisten genauer dahin, daß dieselben zwar „allerley ausländisch Materialien und Spezereyen" und Olea destillata preciosa exotica, jedoch nicht unter einem Pfunde, beziehungsweise $^1/_2$ Pfunde oder einer Unze verkaufen dürfen, und zwar wurden 40, resp. 4 und 3 solcher freigegebener „Spezereien" namentlich aufgeführt. In demselben Gesetze wurde angeordnet (Art. 16), daß nur die Apotheker ihre Offizin als eine

„Apotheke“ bezeichnen dürfen, die Materialisten hingegen über ihren Laden „Materialistenladen“ oder “Gewürzkrahm“ zu schreiben hätten. Allen übrigen Gewerbetreibenden und Personen wurde der Handel mit Arzneien und namentlich die Präparierung solcher bei 100 Taler Strafe streng untersagt.

Dieser gesetzliche Zustand ist bis auf den heutigen Tag im Deutschen Reiche der herrschende geblieben, wenngleich die Befugnisse der Nichtapotheker zum Handel mit Arzneimitteln seitdem erhebliche Erweiterungen erfahren haben. Statt des gewerblichen Gesichtspunktes ist gegenwärtig mehr der sanitätspolizeiliche in den Vordergrund getreten.

Die freiheitliche volkswirtschaftliche Bewegung der Sechzigerjahre, die in den volkswirtschaftlichen Kongressen ihren machtvollen Faktor besaß, hatte auch die Anwendbarkeit der Grundsätze der Gewerbefreiheit auf die gelehrten Berufsstände vor ihr Forum gezogen und ihr Votum dahin abgegeben: es liege im Interesse des allgemeinen Wohles, daß die Anlegung von Apotheken, nach Nachweis der Befähigung, von der staatlichen Konzessionierung unabhängig sei. Zu gleicher Zeit war für den Fall der Nichtannahme dieses Antrages ein anderer gestellt worden, dahin gehend: es erscheine vom volkswirtschaftlichen Standpunkte aus ungerechtfertigt, den Handel mit einfachen und ungefährlichen Arzneiwaren durch Taxe oder Monopol zu verteuern.

Die deutsche Pharmazie hat damals an einem Scheidewege gestanden: Niederlassungsfreiheit approbierter Apotheker oder Freigabe des Arzneihandels, und die maßgebenden Faktoren haben sich für letzteren Weg entschieden. Bei Vereinbarung der (nord)deutschen Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869 wurde die beantragte Aufhebung des pharmazeutischen Konzessionswesens abgelehnt, dagegen eine Resolution angenommen, lautend: „Eine Verordnung des Bundesrates wird bestimmen, welche Apothekerwaren dem freien Verkehr zu überlassen sind.“ Auf Grund dieser Resolution erschien zunächst die kais. Verordnung vom 25. März 1872 und, als nach Ansicht der damaligen liberalen Majorität des Reichstages die Bestimmungen dieser noch nicht weitgehend genug waren, die kais. Verordnung vom 4. Jänner 1875 und nach dieser die jetzt herrschende kais. Verordnung vom 22. Oktober 1901. Letztere hat in ihrem textlichen Teile folgenden Wortlaut:

§ 1. Die in dem angeschlossenen Verzeichnisse *A* aufgeführten Zubereitungen dürfen, ohne Unterschied, ob sie heilkräftige Stoffe enthalten oder nicht, als Heilmittel (Mittel zur Beseitigung oder Linderung von Krankheiten bei Menschen oder Tieren) außerhalb der Apotheken nicht feilgeboten oder verkauft werden.

Dieser Bestimmung unterliegen von den bezeichneten Zubereitungen, soweit sie als Heilmittel feilgehalten oder verkauft werden,

a) kosmetische Mittel (Mittel zur Reinigung, Pflege oder Färbung der Haut, des Haares oder der Mundhöhle), Desinfektionsmittel und Hühneraugenmittel nur dann, wenn sie Stoffe enthalten, welche in den Apotheken ohne Anweisung eines Arztes, Zahnarztes oder Tierarztes nicht abgegeben werden dürfen, kosmetische Mittel außerdem auch dann, wenn sie Kreosot, Phenylsalicylat oder Resorcin enthalten;

b) künstliche Mineralwässer nur dann, wenn sie in ihrer Zusammensetzung natürlichen Mineralwässern nicht entsprechen und zugleich Antimon, Arsen, Baryum, Chrom, Kupfer, freie Salpetersäure, freie Salzsäure oder freie Schwefelsäure enthalten.

Auf Verbandstoffe (Binden, Gazen, Watten u. dgl.), auf Zubereitungen zur Herstellung von Bädern, sowie auf Seifen zum äußerlichen Gebrauche findet die Bestimmung im Abs. 1 nicht Anwendung.

§ 2. Die in dem angeschlossenen Verzeichnisse *B* aufgeführten Stoffe dürfen außerhalb der Apotheken nicht feilgehalten oder verkauft werden.

§ 3. Der Großhandel unterliegt den vorstehenden Bestimmungen nicht. Gleiches gilt für den Verkauf der im Verzeichnisse *B* aufgeführten Stoffe an Apotheken oder an solche öffentliche Anstalten, welche Untersuchungs- oder Lehrzwecken dienen und nicht gleichzeitig Heilanstalten sind.

§ 4. Der Reichskanzler ist ermächtigt, weitere, im einzelnen bestimmt zu bezeichnende Zubereitungen, Stoffe und Gegenstände von dem Feilhalten und Verkaufen außerhalb der Apotheken auszuschließen.

Das in § 1 erwähnte Verzeichnis *A* lautet:

1. Abkochungen und Aufgüsse (decocta et infusa); 2. Ätzstifte (styli caustici); 3. Auszüge in fester oder flüssiger Form (extracta et tincturae), ausgenommen: Arnikatinktur, Baldrian-

tinktur, auch ätherische, Benediktineressenz, Benzoëtinktur, Bischofessenz, Eichelkaffeeextrakt, Fichtennadelextrakt, Fleischextrakt, Himbeeressig, Kaffeeextrakt, Lakritzen (Süßholzsaft), auch mit Anis, Malzextrakt, auch mit Eisen, Lebertran oder Kalk, Myrrhentinktur, Nelkentinktur, Teeextrakt von Blättern des Teestrauches, Vanillentinktur, Wacholderextrakt; 4. Gemenge, trockene, von Salzen oder zerkleinerten Substanzen, oder von beiden untereinander, auch wenn die zur Vermengung bestimmten einzelnen Bestandteile gesondert verpackt sind (pulveres, salia et species mixta), sowie Verreibungen jeder Art (triturationes), ausgenommen: Brausepulver aus Natriumbikarbonat und Weinsäure, auch mit Zucker oder ätherischen Ölen gemischt, Eichelkakao, auch mit Malz, Hafermehlkakao, Riechsalz, Salicylstreupulver, Salze, welche aus natürlichen Mineralwässern bereitet oder den solcher Gestalt bereiteten Salzen nachgebildet sind, Schneeberger Schnupftabak mit einem Gehalte von höchstens drei Gewichtsteilen Nießwurzel in 100 T. des Schnupftabaks; 5. Gemische, flüssige, und Lösungen (mixturae et solutiones) einschließlich gemischte Balsame, Honigpräparate und Sirupe, ausgenommen: Ätherweingeist (Hoffmannstropfen), Ameisenspiritus, aromatischer Essig, Bleiwasser, mit einem Gehalte von höchstens zwei Gewichtsteilen Bleiessig in 100 T. der Mischung, Eukalyptuswasser, Fenchelhonig, Fichtennadelspiritus (Waldwollextrakt), Franzbranntwein mit Kochsalz, Kalkwasser, auch mit Leinöl, Kampferspiritus, Karmelitergeist, Lebertran mit ätherischen Ölen, Mischungen von Ätherweingeist, Kampferspiritus, Seifenspiritus, Salmiakgeist und Spanischpfeffertinktur, oder von einzelnen dieser fünf Flüssigkeiten untereinander zum Gebrauche für Tiere, sofern die einzelnen Bestandteile der Mischungen auf den Gefäßen, in denen die Abgabe erfolgt, angegeben werden, Obstsäfte mit Zucker, Essig oder Fruchtsäuren eingekocht, Pepsinwein, Rosenhonig, auch mit Borax, Seifenspiritus, weißer Sirup; 6. Kapseln, gefüllte, von Leim (Gelatine) oder Stärkemehl (capsulae gelatinosae et amylaceae repletae), ausgenommen solche Kapseln, welche Brausepulver der unter Nr. 4 angegebenen Art, Copaïvabalsam, Lebertran, Natriumbikarbonat, Ricinusöl oder Weinsäure enthalten; 7. Latwergen (electuaria); 8. Linimente (Linimenta), ausgenommen flüchtiges Liniment; 9. Pastillen (auch Plätzchen und Zeltchen), Tabletten, Pillen und Körner (pastilli-rotulae et trochisci, tabulettae, pilulae et granula), ausgenommen: aus natürlichen Mineralwässern oder aus künstlichen Mineralquellsalzen bereitete Pastillen, einfache Molkenpastillen, Pfefferminzplätzchen, Salmiakpastillen, auch mit Lakritzen und Geschmackzusätzen, welche nicht zu den Stoffen des Verzeichnisses *B* gehören, Tabletten aus Saccharin, Natriumbikarbonat oder Brausepulver, auch mit Geschmackzusätzen, welche nicht zu den Stoffen des Verzeichnisses *B* gehören; 10. Pflaster und Salben (emplastra et unguenta), ausgenommen: Bleisalbe zum Gebrauche für Tiere, Borsalbe zum Gebrauche für Tiere, Coldcream, auch mit Glycerin, Lanolin oder Vaselin, Pechpflaster, dessen Masse lediglich aus Pech, Wachs, Terpentin und Fett oder einzelnen dieser Stoffe besteht, englisches Pflaster, Heftpflaster, Hufkitt, Lippenpomade, Pappelpomade, Salicyltag, Senfleinen, Senfpapier, Terpentinsalbe zum Gebrauche für Tiere, Zinksalbe zum Gebrauche für Tiere; 11. Suppositorien (suppositoria) in jeder Form (Kugeln, Stäbchen, Zäpfchen oder dergleichen), sowie Wundstäbchen (cereoli).

Der Grundgedanke der Verordnungen ist der, das Arzneimonopol des Apothekers 1. auf die Anfertigung von Arzneien nach ärztlicher Verordnung (Rezeptur); 2. auf den Verkauf der zusammengesetzten Arzneien (Arzneipräparate, Arzneimischungen); 3. auf den Verkauf aller einfachen Arzneimittel von stärkerer Wirkung zu beschränken, dagegen den Verkauf aller indifferenten Arzneimittel, sowie einiger besonders namhaft gemachter Arzneimischungen dem freien Verkehr zu überlassen.

Die Verordnung muß als ein außerordentlich starker Eingriff in das Monopol der Apotheker bezeichnet werden. Sie ist die Schöpferin eines ganz neuen Standes geworden, der Drogisten, deren Zahl, in stetem Wachsen begriffen, hinter der der öffentlichen Apotheken nicht mehr zurücksteht. Mit Recht spricht man daher seitdem in Deutschland von Apotheken erster und zweiter Klasse. An eine Wiederaufhebung dieser Gesetzgebung ist jetzt, nach dreißigjährigem Bestehen derselben, kaum noch zu denken, wir werden vielmehr mit dem Drogistengewerbe als einem ständigen Faktor des Arzneigewerbes aller Wahrscheinlichkeit nach solange zu rechnen haben, wie die gegenwärtige deutsche Apothekenverfassung, welche die Existenzmöglichkeit derartiger Geschäfte zur Voraussetzung hat, besteht.

Der Verkauf der dem freien Verkehr überlassenen Arzneien geschieht in der Regel in besonderen Geschäften, deren Firmenschilder einer gewissen polizeilichen Kontrolle unterliegen, um Verwechslungen derselben mit öffentlichen Apotheken zu verhüten. So hat das preußische Ministerium ddo. 15. Februar 1882 dahin entschieden, daß es keinem Bedenken unterliegt, Bezeichnungen wie „Medizinalhandlung", „Medizinaldrogen" auf den Firmenschildern der Drogisten polizeilich zu verbieten, ferner hat das preußische Ober-Verwaltungsgericht die Bezeichnungen „Handlung mit Apothekerwaren" (Erk. v. 25. Juni 1881) und „Apothekerwaren en gros" (Erk.

v. 19. April 1882) als nicht zulässig erklärt, ebenso das königl. sächsische Ministerium (Verordnung v. 7. Mai 1882) die Bezeichnung „Arzneiwarenhandlung“. Auch die Führung des Apothekertitels auf dem Firmenschilde oder im Geschäftsverkehr ist den Besitzern von Drogenhandlungen, welche approbierte Apotheker sind, nicht gestattet (Erk. des preußischen Ober-Verwaltungsgerichts v. 14. Dezember 1878, Erk. des württembergischen Geheimrates v. J. 1875, Verordnung des königl. sächsischen Ministeriums v. 12. April 1882). In sämtlichen deutschen Bundesstaaten werden die Drogenhandlungen periodischen Revisionen seitens der mit den Apothekenrevisionen betrauten Medizinalbeamten, beziehungsweise Apotheker unterzogen.

Die Verordnung vom 22. Oktober 1901 gilt für den ganzen Umfang des Deutschen Reiches mit Einschluß von Elsaß-Lothringen.

In Frankreich bestimmen die Art. 32, 33 und 36 des Gesetzes vom 21. Germinal d. J. XI:

Art. 32. Die Apotheker dürfen nur medizinische Zubereitungen oder zusammengesetzte Drogen irgend welche Art verabreichen auf ärztliche Verordnung, versehen mit ihrer Unterschrift (einbegriffen Wundärzte und officiers de santé). Die Apotheker dürfen keine Geheimmittel verkaufen, die Zubereitungen ihrer Apotheke dürfen nur nach Vorschrift der Pharmakopöe oder medizinischen Schulen bereitet sein. In der Apotheke und deren Räumen dürfen sie nur Verkauf halten von Drogen und medizinischen Zubereitungen.

Art. 33. Kaufleute, Drogisten dürfen nicht verkaufen pharmazeutische Mischungen oder Zubereitungen irgend welcher Art unter Strafe von 50 Francs. Dagegen dürfen sie im großen verkaufen einfache Drogen; jeder Verkauf nach Medizinalgewicht ist jedoch ausgeschlossen (Detailverkauf).

Art. 36. Jeder Verkauf nach Medizinalgewicht (im kleinen), jede Verabreichung von Drogen und medizinischen Zubereitungen auf Theatern, Ständen, öffentlichen Plätzen, Jahrmärkten und Messen; jede Annonce oder gedruckter Anschlag, die sich darauf beziehen, sind streng verboten. Die Schuldigen werden polizeilich verfolgt und nach Art. 83 cod. bestraft.

In Österreich wird der Arzneihandel außerhalb der Apotheken geregelt durch die „Verordnung der Ministerien des Innern und des Handels vom 17. September 1883 betreffend die Abgrenzung der Berechtigungen der Apotheken gegenüber den Materialwarenhandlungen und den einschlägigen anderen Gewerben“.

§ 1. Die Zubereitung und der Verkauf von Arzneien jeder Art und Form nach ärztlichen Verschreibungen ist ausschließlich den Apotheken vorbehalten. Arzneibereitungen, für welche die Bereitungsvorschrift zur Einsicht der Ärzte in der Apotheke nicht vorliegt oder für welche aus der vorgelegten Bereitungsvorschrift die Substanz des Arzneimittels nicht mit Bestimmtheit in qualitativer und quantitativer Hinsicht erkenntlich ist, dürfen überhaupt nicht in Apotheken feilgehalten oder verkauft werden.

§ 2. Das Feilhalten und der Verkauf von pharmazeutischen Präparaten ohne Unterschied, ob dieselben nach den im österreichischen Apothekerbuch (Ph. Austr.) enthaltenen Vorschriften oder nach den Dispensatorien anderer Länder dargestellt sind, ist nur in Apotheken gestattet. Ausgenommen von diesem Vorbehalte sind die diätetischen und kosmetischen Mittel, einschließlich der Zahnreinigungsmittel, soferne dieselben nicht als Arzneimittel qualifizieren, ferner natürliche und den natürlichen künstlich nachgebildete Mineralwässer und Quellenprodukte, sowie chirurgische Verbandstoffe jeder Art. Künstlich hergestellte Lösungen von Mineralsalzen in Wasser, welche sich nach ihrer äußeren Beschaffenheit als natürliche Mineralwässer darstellen, ohne solchen nachgebildet zu sein, dürfen jedoch nur in Apotheken feilgehalten und verkauft werden.

§ 3. Das Feilhalten und der Verkauf von Drogen und chemischen Präparaten, welche ausschließlich nur zu Heilzwecken Verwendung finden, ist den Apotheken vorbehalten. Artikel, welche nicht bloß in arzneilicher, sondern auch in technischer Verwendung stehen, sind dem allgemeinen Verkehre unter Voraussetzung der Erfüllung der gesetzlichen Bedingungen freigegeben.

§ 4. Rücksichtlich der nach § 3 den Apothekern vorbehaltenen Artikel werder jedoch die politischen Landesbehörden ermächtigt, nach Maßgabe der im Verwaltungsgebiete obwaltenden besonderen Bedürfnisse und Verhältnisse mit Genehmigung der Ministerien des Innern und des Handels in besonders kundgemachten Verzeichnissen jene Artikel namhaft zu machen, deren Feilhaltung und Verkauf auch in anderen Geschäften gestattet wird. Dabei werden auch jene Vorsichtsmaßregeln anzuordnen sein, welchen die freigegebenen Artikel aus Polizei- und Sanitätsrücksichten im Kleinverkehre unterliegen. Ausgeschlossen von der Aufnahme in diese Verzeichnisse sind alle Artikel, rücksichtlich deren Abgabe in Apotheken besondere Vorsichten oder Beschränkungen vorgeschrieben sind oder rücksichtlich welcher ein Mißbrauch oder eine Verwechslung mit heftiger wirkenden Stoffen mit Grund zu besorgen steht.

§ 5. Die in den §§ 2 und 3 verfügten Verkehrsbeschränkungen gelten für den Kleinverkehr. Auf den Großhandel zwischen Produzenten, Fabrikanten, Handelsleuten und Apothekern finden diese Bestimmungen keine Anwendung. Rücksichtlich des Verkehres mit Giften, gifthaltigen Drogen und gesundheitsgefährlichen Präparaten bleiben die Bestimmungen der Verordnung vom 21. April 1876 (R. G. Bl. Nr. 60) vollinhaltlich in Wirksamkeit.

§ 6. Übertretungen dieser Verordnung, welche nicht nur unter das allgemeine Strafgesetz und nicht nur unter die Strafbestimmungen der Gewerbeordnung fallen, sind nach Maßgabe der Ministerialverordnung vom 30. September 1857 (R. G. Bl. Nr. 198) zu bestrafen.

§ 7. Mit dieser Verordnung, deren Wirksamkeit gleichzeitig mit jener des Gesetzes vom 15. März 1883 (R. G. Bl. Nr. 39) beginnt, treten die bisherigen, die Verkaufsrechte gegenüber den Materialwarenhandlungen und chemischen Fabriken abgrenzenden gesetzlichen Vorschriften außer Wirksamkeit.

Diese Verordnung hat eine Ergänzung und teilweise Abänderung erfahren durch die „Verordnung der Ministerien des Innern und des Handels vom 17. Juni 1886“, welche folgendes bestimmt:

§ 1. Die im § 2, Absatz 2 der Min.-Verordnung vom 17. September 1883 gemachten Ausnahmen vom Verkaufsvorbehalte in Apotheken, insoweit sich diese Ausnahmen auf diätetische und kosmetische Mittel, einschließlich der Zahnreinigungsmittel, dann auf chirurgische Verbandstoffe beziehen, umfassen alle diätetischen und kosmetischen Mittel, sowie alle chirurgischen Verbandstoffe ohne Rücksicht auf ihre Benennung, daher alle Arten Fruchtsäfte, Geister, Essenzen, Pasten, Zeltchen, Pomaden, Überpflaster u. s. w. und sind von diesen Gegenständen nur die nach den Bereitungsvorschriften der Pharmakopöe dargestellten dem Verkaufsrechte der Apotheker vorbehalten.

§ 2. Über die Berechtigung zum Verkaufe der zu Heilzwecken dienenden Drogen oder chemischen Präparate, deren gleichzeitige technische Verwendung und damit der Verkaufsvorbehalt der Apotheker angezweifelt wird oder strittig ist, entscheidet vorkommendenfalls nach Einholung fachtechnischer Gutachten das Ministerium des Innern im Einvernehmen mit dem Handelsministerium.

§ 3. In der Ausführung des § 4 der M.-V. vom 17. September 1883 wird das Feilhalten und der Verkauf der nachbenannten, nur zu Heilzwecken verwendeten Artikel auch anderen Geschäften als Apotheken gestattet:

Absinthii herba, Althaeae folia et radix, Angelicae radix, Arnicae rhizoma, Asa foetida, Aurantii folia, Calami aromatici rhizoma, Calendulae flores, Capilli Veneris herba, Cassiae fistulae fructus, Centaurii minoris herba, Chamomillae vulgaris flores, Foeni graeci semen, Gentianae radix, Graminis rhizoma, Hyssopi herba, Inulae radix, Imperatoriae rhizoma, Iridis florentinae rhizoma, Jaceae herba, Lichen islandicus, Liquiritiae radix, Lycopodium, Malvae flores et folia, Manna, Meliloti herba, Melissae herba, Menthae crispae folia, Menthae piperitae fol., Millefolii herba, Oleum jecoris Aselli, Oleum Lauri, Ononidis spinosae radix, Origani herba, Papaveris Rhoeados flores, Phellandrii aquatici semen, Quassiae lignum, Rhei radix, Rosae flores, Rosmarini folia, Sambuci flores, Scolopendrii herba, Serpylli herba, Spongia usta, Tamarindi fructus, Taraxaci radix, Tiliae flores, Trifolii fibrini herba, Valerianae radix, Verbasci flores.

Ferner dürfen in den Statthaltereien von Triest und Zara besondere Chininverkaufsstellen eingerichtet werden.

Literatur: Böttger, Die reichsgesetzlichen Bestimmungen über den Verkehr mit Arzneimitteln. Berlin, Springer.

H. Böttger.

Arzneikefir ist Kefir (s. d.), welchem Arzneisubstanzen, z. B. Kreosotal, Liquor Kalii arsenicosi, Guajakolkarbonat, Jodnatrium u. a. m. zugesetzt worden sind, um neben der ernährenden noch eine spezifische Wirkung zu erzielen (Hagers Handb.).

Fendler.

Arzneimittel. Alle Substanzen, welche man zur Beseitigung abnormer Zustände oder Vorgänge im Organismus (Krankheiten) oder zur Verhütung ihres Auftretens (Prophylaxis) oder zur Beschwichtigung einzelner mit ihnen verbundener lästiger oder gefährlicher Erscheinungen benutzt, heißen Arzneimittel, Medicamenta, Pharmaca. Sie sind eine Unterabteilung der Heilmittel, Iamata, Remedia (von ἰάομαι, medeor, heilen) und bilden den Gegenstand der Arzneimittellehre oder Pharmakologie, auch Materia medica (Übersetzung des Griechischen ὕλη ἰατρική, welches der älteste uns erhaltene griechische Pharmakologe, der unter Nero und Vespasian lebende Pedanius Dioskorides, im Titel seines Werkes gebrauchte) genannt, weil sie das Hauptmaterial der ärztlichen Wirksamkeit behandelt. Die Alten trennten die diätetischen Heilmittel von den Medikamenten, was

nicht mehr angeht, da sehr viele Nahrungs- und Genußmittel auch zur Heilung von Krankheiten dienen und namentlich jetzt oft in Formen gebracht werden, die von Gesunden nicht oder selten genossen werden. Ebensowenig ist ein Gegensatz gegen die Gifte, welche die Alten als φάρμακα δηλητήρια den φάρμακα ἐσθλά (Medikamente) an die Seite stellten, durchführbar, da ja eine bedeutende Anzahl der stärksten Gifte wichtige Heilmittel sind. Eine Abteilung der Medikamente bilden die Volksarzneimittel, von denen die Wissenschaft viele übernommen, andere perhorresziert hat, und die, wenn auch meist den diätetischen Mitteln entnommen, doch teilweise auch zu den stärker wirkenden Stoffen gehören.

Man hat die Arzneimittel von verschiedenen Gesichtspunkten aus in einzelne Abteilungen gebracht. Der Mehrzahl der Einteilungen liegt die Wirkung der Medikamente auf den Organismus oder ihre Verwendung in Krankheiten zugrunde. Solche pharmakodynamische und therapeutische Systeme gibt es fast so viele wie Hand- und Lehrbücher der Arzneimittellehre. Dieselben entsprechen dem jeweiligen Standpunkte der Medizin zur Zeit ihrer Autoren und tragen häufig genug das Gepräge einseitiger Schulmeinungen. Viel beständiger sind im großen und ganzen die naturhistorischen Einteilungen, doch hat bei der Einteilung nach den drei Naturreichen in mineralische, vegetabilische und animalische Arzneimittel der Fortschritt auf dem Gebiete der Chemie in der Gegenwart eine neue Klasse der anorganischen und organischen Artefakte notwendig gemacht. Auf pharmazeutischem Gesichtspunkte beruht die in älteren Pharmakopöen gebräuchliche, auch noch in einzelnen Ländern (Frankreich, Spanien) festgehaltene Einteilung in „Simplicia“, worunter die in der Apotheke vorhandenen Rohprodukte aus den drei Naturreichen und die Chemikalien begriffen sind, und „Mixta et composita“, welche die durch Mischung verschiedener Simplicia oder durch Ausziehen einzelner oder mehrerer gewonnenen Präparate umfassen. Man gebraucht für letztere auch den Namen galenische Arzneimittel oder Galenica (s. d.), die man richtiger auf die einfachen Präparate (Abkochungen, destillierte Wässer, Extrakte, Tinkturen) im Gegensatz zu den durch chemische Manipulationen erhaltenen Medicamenta (Praeparata) chymica s. spagirica beschränkt.

Man setzt die Arzneimittel auch mitunter als die in der Apotheke vorrätigen Rohstoffe und Präparate in Gegensatz zur Arznei (medicina) als der zum Zwecke der Heilanwendung in bestimmte Form gebrachten Mittel. Zweckmäßiger ist es jedoch, hier Arzneistoff und Arzneiform zu unterscheiden.

Die in der Apotheke nach den Landespharmakopöen vorrätig gehaltenen Arzneimittel heißen gebräuchliche oder offizinelle (Offizinalmittel), Medicamenta officinalia; früher übliche, aber außer Kurs gekommene nennt man obsolete, Medicamenta obsoleta. Andere beschränken unzweckmäßig den ersten Ausdruck auf die in der Apotheke vorrätig gehaltenen Mixta et Composita im Gegensatze zu den als Magistralmittel bezeichneten Mischungen und Präparaten, welche nur auf Verordnung des Arztes bereitet werden.

(† Th. Husemann) J. Moeller.

Arzneimittelaufbewahrung. Bei der Aufbewahrung der Arzneimittel sind verschiedene Umstände zu berücksichtigen. Während kleine, dem laufenden Bedarf entsprechende Mengen in dem eigentlichen Apothekenraum Aufstellung finden, sind für größere Vorräte der festen sowie der flüssigen und kühl aufzubewahrenden Arzneimittel wenigstens zwei gesonderte Gelasse erforderlich.

Der Vorratsraum für die trocken aufzubewahrenden Mittel muß hell, trocken, lüftbar und mit Warengestellen versehen sein. Die Warengestelle dienen zur Aufnahme der einzelnen Arzneimittel, sie sind zu dem Zweck teils mit Schiebekästen, teils mit Gefäßen von Glas, Porzellan, Steingut oder anderem geeigneten Material auszurüsten.

Für die Aufstellung der kühl aufzubewahrenden Mittel ist vorzugsweise ein heller, trockener Keller geeignet, welcher ebenfalls Warengestelle und die erforderlichen Flaschen und Töpfe enthalten muß.

Für Pflanzenteile in ganzem oder grob zerkleinertem Zustande, einzelne Salze und andere Stoffe, welche in größeren Mengen vorrätig gehalten werden, sind Holzkästen die geeignetsten Aufbewahrungsgefäße; dagegen werden für Pflanzenpulver, die Mehrzahl der Salze, Chemikalien, stark riechende und an der Luft veränderliche Arzneimittel gut schließende Gläser oder Töpfe verwendet. Bei lichtempfindlichen Mitteln ist für entsprechenden Schutz zu sorgen durch Gefäße aus gelbbraunem Glase oder aus undurchsichtigem Material oder durch Einstellen in einen dunklen Schrank.

Stark wirkende Arzneimittel sind in gesonderten Abteilen der Warengestelle, getrennt von den anderen Mitteln aufzubewahren. Für die Gifte ist ein besonderer Giftschrank mit drei bis vier verschließbaren Fächern, je für arsenhaltige Gifte, für Quecksilberpräparate, für giftige Pflanzenbasen und deren Salze und eventuell auch für Cyanverbindungen erforderlich. Der Giftschrank ist mit einem Gitter zu umgeben und dadurch von allen anderen Arzneimitteln abzuschließen; Schrank und Gitter sind außen entsprechend zu bezeichnen. Werden größere Mengen von Giften vorrätig gehalten, so ist für sie und für die erforderlichen Dispensiergeräte ein besonderer Raum zu beschaffen.

Phosphor und Phosphorzubereitungen sind außerhalb des Giftgelasses im Keller, und zwar ersterer unter Wasser in einer mit Glasstöpsel versehenen Flasche, in einer durch eine eiserne oder eisenbeschlagene Tür verschließbaren Wandnische oder in anderer, gleich feuersicherer Weise unter Verschluß aufzubewahren.

Sämtliche Aufbewahrungsgefäße für Arzneimittel sind gleichmäßig mit deutlicher Inhaltsbezeichnung zu versehen, und zwar die Gefäße der stark wirkenden Mittel mit roter Schrift auf weißem Grunde, die Gefäße der Gifte mit weißer Schrift auf schwarzem Grunde, die Gefäße aller übrigen Arzneimittel mit schwarzer Schrift auf weißem Grunde (s. auch Arzneiabgabe).

Zur leichten und schnellen Auffindung der einzelnen Arzneimittel und der Vorräte derselben in allen Aufbewahrungsräumen bedient man sich mit Nutzen eines Generalkataloges, welcher in alphabetischer Ordnung die Namen aller Mittel und daneben kurze Angaben über den Standort der vorhandenen Aufbewahrungsgefäße enthält. FROELICH.

Arzneimittelprüfung. Man versteht hierunter jede zu dem Zwecke unternommene Untersuchung von Arzneimitteln, sich über die richtige Beschaffenheit der letzteren ein begründetes Urteil zu verschaffen. Es wird daher in erster Reihe die Identität des betreffenden Mittels festzustellen, die Abwesenheit von Fremdkörpern nachzuweisen und in einer Anzahl von Fällen noch eine besondere Ermittlung des Wertes vorzunehmen sein. Nicht genug kann betont werden, wie wichtig die sogenannte Identitätsprüfung ist. Was kann es nützen, in einer vegetabilischen Droge die Abwesenheit einer bestimmten anderen, in den Lehrbüchern als häufig beobachtete Untermischung bezeichneten konstatiert zu haben, wenn man nicht durch makro- und mikroskopische Prüfung vor allen Dingen sich versichert hat, daß alle botanischen Charaktere der echten Droge überhaupt vorhanden sind, und wie sehr tritt die Frage nach einem geringen Chlorgehalt eines Sulfates in den Hintergrund vor derjenigen, ob man in der Hauptsache wirklich das gewünschte Sulfat überhaupt vor sich habe. Man gewöhne sich deshalb ganz ausnahmslos an die Identifizierung des zu prüfenden Arzneimittels mittels seiner bekannten Eigenschaften, bevor man zu weiterer Untersuchung auf Reinheit übergeht.

Die Reinheit eines Arzneimittels wird nur in den selteneren Fällen eine geradezu absolute sein können und müssen. So wie man wohl von vegetabilischen Drogen verlangen kann, daß ihnen keine fremdartigen Vegetabilien beigemischt seien, jedoch das Verlangen, daß keine Spur erdiger Stoffe daran haften, an keinem Blatt ein Blattstiel, an keiner Blüte ein Blütenstiel sich befinden solle, unmöglich zu erfüllen und zwecklos aufzustellen wäre, so scheint es auch ausreichend, wenn Chemikalien von allem frei sind, was ihren Wirkungswert herabsetzt, sich als

nachlässige oder absichtliche oder gar gesundheitsschädliche Beimengung darstellt, während sehr geringe Mengen unbedenklicher Fremdkörper, wenigstens in sehr vielen Fällen, ohne Verletzung des pharmazeutischen Gewissens mit in den Kauf genommen werden dürfen, soweit dieses die betreffenden Landespharmakopöen gestatten. Hierdurch ergibt sich bei Chemikalien der Unterschied zwischen chemisch rein und pharmazeutisch rein. Wenn nun auch zugestanden werden muß, daß die Tendenz der neueren Pharmakopöen, die Anforderungen an die Reinheit der Chemikalien immer höher zu schrauben, das Gute gehabt hat, die chemischen Fabriken zur Herstellung wesentlich vollkommenerer und reinerer Präparate anzuspornen, so darf doch auf der anderen Seite auch nicht übersehen werden, daß die Grenze der Anforderung an Reinheit da erreicht sein dürfte, wo durch noch weiter gehendes Verlangen der Preis eines Arzneimittels sehr bedeutend erhöht werden muß, um die letzten Spuren eines an sich völlig unschädlichen anderen Körpers zu beseitigen.

Um so wichtiger ist es, gegen alles zu Felde zu ziehen, was sich weniger als Verunreinigung, sondern als beabsichtigte Verfälschung von Arzneimitteln charakterisiert. Dieselbe bedeutet nicht allein einen verminderten arzneilichen Wirkungswert, sondern auch einen geringeren Handelswert und folglich einen doppelten Betrug. Da, wo in der einen oder anderen Richtung Schädigung zu erwarten und eine geeignete Methode bekannt ist, greift die Prüfung zur eigentlichen Wertbestimmung.

Noch eines besonderen Falles ist bei der Besprechung der Reinheit von Arzneimitteln zu gedenken, desjenigen nämlich, wo ein Teil der beobachteten Heilwirkung möglicherweise auf Rechnung einer gewissen Verunreinigung gesetzt werden könnte. Etwas derartiges wird vom Goldschwefel behauptet, welcher tatsächlich zur Zeit seiner Einführung in den Arzneischatz einen nicht unerheblichen Arsengehalt hatte, während er in dem Maße, als die pharmazeutisch-chemische Praxis ihn reiner, d. h. arsenfreier darstellen lernte, mehr und mehr außer Gebrauch gekommen ist. Auch bei Bismutum subnitricum sollen insofern besondere Verhältnisse obwalten, als die Dosierung dieses Mittels mit den Ansprüchen an möglichst vollständige Abwesenheit von Arsen erhöht werden konnte.

Zur Art der Ausführung von Arzneimittelprüfungen übergehend ist zunächst zu bemerken, daß dieselbe eine dreifache, nämlich eine physikalische, chemische und eine physiologische sein kann.

Sowohl für die Identität als auch für die Reinheit werden bald mehr, bald minder feste Anhaltspunkte gegeben sein im Aggregatzustand und in der Kristallform. Es wird ferner bei diesen physikalischen Arzneimittelprüfungen eine Rolle spielen die Beobachtung der Änderung des Aggregatzustandes, der Grad der Flüchtigkeit, der Erstarrungspunkt, Schmelzpunkt und Siedepunkt, da diese Temperaturen, zu deren Bestimmung nur amtlich geaichte Thermometer benutzt werden sollten, oft schon durch geringe Verunreinigungen eine verhältnismäßig erhebliche Verschiebung erleiden. Auch der Grad der Festigkeit bei festen, die größere oder geringere Beweglichkeit bei flüssigen Körpern gewähren Anhaltspunkte zur Beurteilung ihrer Güte.

Ein Kriterium von hoher Bedeutung ist das spezifische Gewicht, welches mittels Aräometer, Pyknometer oder MOHRscher Wage ermittelt wird. Ganz besonders bei Flüssigkeiten gewährt seine Bestimmung ein ebenso einfaches als zuverlässiges Mittel zur Prüfung. Die Kenntnis bestimmter Ausnahmefälle ist freilich unerläßlich, vermag aber die Regel nicht zu erschüttern, daß Flüssigkeiten von genau gleicher Zusammensetzung, d. h. von gleichem Gehalte an einem in Frage kommenden Körper bei gleichen Temperaturen gleiches spezifisches Gewicht besitzen. Daß bei der Essigsäure das höchste spezifische Gewicht nicht mit der stärksten Konzentration zusammenfällt, daß Jodtinktur und Mixtura sulfurica acida ihr spezifisches Gewicht infolge einer Wechselwirkung ihrer Bestandteile während der Aufbewahrung ändern, daß endlich bei Beurteilung der richtigen Beschaffen-

heit von Tinkturen das spezifische Gewicht nur einen beschränkten Wert besitzt, ist bekannt.

Die Unterstützung der Arzneimittelprüfung durch die Optik ist eine sehr mannigfaltige. Der Farbenton im auffallenden und durchfallenden Lichte, die Art und der Grad der Ablenkung des polarisierten Lichtstrahles, die Beobachtung der Flammen- und Absorptionsspektren und ganz besonders die Betrachtung unter der Lupe und dem Mikroskope eröffnen der Prüfung der Arzneimittel ebenso viele weite und dankbare Arbeitsfelder, und zwar ebenso gut für die Chemikalien, als, was das Studium mit bewaffnetem Auge anbelangt, für die pflanzlichen Drogen. Besonders dort, wo es sich um das mikroskopische Studium von Gemengen handelt, sowie bei der Untersuchung von gepulverten Drogen leistet diese Prüfungsweise in der Hand des Geübten und mit den betreffenden mikroskopischen Hilfsmitteln Vertrauten Bedeutendes. Nicht minder wichtig erscheint der oft auf diesem Wege zu führende Nachweis der Abwesenheit von Mikroorganismen.

Nur ganz ausnahmsweise finden bei der Prüfung von Arzneimitteln elektrische und magnetische Kräfte und Erscheinungen Verwendung.

Ebenso ist im ganzen betrachtet die physiologische Prüfung der Arzneimittel, wenn wir von Beobachtung des Geruches und Geschmackes, beziehungsweise von dem Fehlen eines solchen absehen, eine noch ziemlich beschränkte. Da, wo man sie herbeizieht, handelt es sich gewöhnlich um solche Fälle, in denen, wie z. B. bei der Beurteilung von Akonitinsorten, alle anderen, besonders auch die chemischen Prüfungsmethoden im Stiche lassen. Man wird ferner eine vermutete Verunreinigung eines anderen Alkaloides mit Atropin oder Physostigmin, eines anderen Extraktes mit Belladonnaextrakt am sichersten immer noch durch die Wirkung auf das Tierauge feststellen können. Übrigens sind der Natur der Sache nach derartige Untersuchungen in erster Reihe Aufgabe des in solchen Methoden bewanderten Pharmakologen und weniger für das pharmazeutische Laboratorium geeignet, in welchem dafür die nun zu besprechende chemische Prüfung der Arzneimittel eine Hauptrolle spielt.

Was oben über die Wichtigkeit und Unerläßlichkeit der Identitätsprüfungen im allgemeinen gesagt wurde, gilt hauptsächlich auch hier für die chemische Prüfung. Man wird sich vor allen Dingen durch Anstellung der für den zu prüfenden Körper besonders charakteristischen und jede Verwechslung mit anderen, vorab ähnlichen Körpern ausschließenden Reaktionen, sowie durch Ermittlung der Löslichkeitsverhältnisse von der Identität des betreffenden Arzneimittels überzeugen. Hier auf einzelnes eingehen zu wollen, hieße den Versuch machen, eine pharmazeutische Chemie zu schreiben. Es möge deshalb nur der allgemeinen Regel gedacht werden, zu solchen chemischen Prüfungen keine größeren Mengen von Material zu verwenden, als zur Sicherheit des Ergebnisses durchaus erforderlich ist, da, abgesehen von dem geringeren Aufwande, es sich mit kleinen Proben weit angenehmer arbeitet, ja sogar die Reaktionen selbst, wenigstens in einzelnen Fällen, mit größerer Schärfe hervortreten. Da, wo der untersuchte Körper eine Verbindung mehrerer anderer ist, wie z. B. der Alaun, da versäume man nicht, die Anwesenheit jedes einzelnen Bestandteiles in der geeigneten Weise festzustellen. Nur in seltenen Fällen wird eine chemische Prüfung zur Feststellung der Identität von vegetabilischen Drogen mit herangezogen werden, wie es beispielsweise bei Cortex Quercus und vielleicht mit geringerer Berechtigung auch bei Semen Strophanthi geschieht.

Die chemische Prüfung auf Reinheit der Arzneimittel aus der Reihe der Chemikalien wird sich stützen müssen auf die chemischen Reaktionen von denjenigen Fremdkörpern, deren Anwesenheit man vorwiegend zu vermuten oder zu fürchten hat. Streng genommen müßte mit jedem chemisch-pharmazeutischen Präparat ein förmlicher analytischer Gang durchgenommen werden, um für die Abwesenheit jeder denkbaren Verunreinigung eine Gewähr zu erhalten; allein praktisch wird man sich damit begnügen, auf solche Verunreinigungen und Beimengungen zu fahnden, welche erfahrungsgemäß öfters vorkommen und eine Folge unrichtigen

Arbeitens bei der Herstellung, schlechter oder zu langer Aufbewahrung sind, wohl auch mit der Benutzung unreiner Materialien zur Bereitung zusammenhängen. Da, wo von diesen Grundsätzen abgewichen wird, handelt es sich in der Regel darum, sich von der Abwesenheit giftiger Schwermetalle und des Arsens noch besonders zu überzeugen. Jeder in der Analyse gut geschulte Apotheker bedarf im Grunde genommen keiner besonderen Anweisung zur Vornahme einer bestimmten chemischen Prüfung, und es haben wohl, von diesem Gesichtspunkte ausgehend, manche Pharmakopöen sich damit begnügt, das einfache Verlangen aufzustellen, daß ein Arzneimittel von diesen oder jenen Verunreinigungen frei sein müsse. Allein einmal ist die Schärfe der verschiedenen Methoden nicht die gleiche und dann kommt es ja in der Mehrzahl der Fälle nicht darauf an, einen bestimmten Fremdkörper in seinen letzten Spuren auszuschließen, sondern vielmehr soll meistens eine Maximalgrenze festgestellt werden, über welche hinaus die Verunreinigung mit einem solchen Stoffe nicht gehen darf. Deshalb schreiben die meisten Pharmakopöen neueren Datums den Prüfungsgang genau vor, nur hat man sich auch hier mitunter noch nicht von einzelnen unbestimmten Ausdrücken hinsichtlich des Grades einer eintretenden Reaktion freigemacht. Besonders gilt dieses bezüglich der Stärke von Trübungen und Niederschlägen und es sollten hierfür feste, eine sichere Beurteilung und Vergleichung verbürgende, allgemein giltige Normen geschaffen werden.

Da in den meisten Fällen nach dem Gesagten die Reinheitsprüfung nicht nur eine qualitative, sondern auch eine quantitative Analyse in sich schließt, so lag es nahe, auch zur chemischen Arzneimittelprüfung diejenige quantitative Methode herbeizuziehen und einzuführen, welche immer mehr die herrschende geworden ist: die Maßanalyse. So haben denn in der Tat die neuesten Pharmakopöen die Titriermethode, wo es irgend tunlich ist, zur Prüfung der Arzneimittel angenommen, und wahrlich nicht zum Schaden der Sache, denn nicht nur wird eine gewissenhafte Vornahme der vorgeschriebenen Prüfungen durch die Einfachheit dieser Methode sehr begünstigt und gefördert, sondern es konnten gerade auf Grund des maßanalytischen Prüfungsverfahrens die Ansprüche an Reinheit vielfach verschärft werden, und endlich wurde dadurch in den betreffenden Ländern die Kenntnis der Maßanalyse Gemeingut der pharmazeutischen Welt und damit der Ausgangspunkt zahlreicher Anregungen zu wissenschaftlichem Streben und Forschen der Apotheker.

Eigentliche Wertbestimmungen werden in der Regel nur bei solchen Arzneimitteln vorgenommen, deren Heilwirkung oder Handelspreis in der Hauptsache durch einen Gehalt an einem ganz bestimmten Stoffe bedingt wird, während die Hauptmasse der betreffenden Mittel aus indifferenten Körpern besteht. Im weiteren Sinne allerdings kann jede Bestimmung des spezifischen Gewichtes einer Lösung irgend welcher Art, sei es diejenige eines Gases, eines festen oder flüssigen Körpers in einer anderen Flüssigkeit als Wertbestimmung gelten, gemeinhin versteht man darunter aber doch nur die Ermittlung des relativ geringen Gehaltes an wirksamen Substanzen in vegetabilischen Drogen und daraus hergestellten galenischen Präparaten. Hierher gehört die quantitative Untersuchung des Opiums auf Morphium, der Chinarinden auf Gesamt- und Einzelalkaloide, der Flores Cinae auf Santonin, der Ipecacuanha auf Emetin, sowie die Prüfung der betreffenden Tinkturen und Extrakte auf ihren Gehalt an den genannten wesentlichen Bestandteilen. Eine Vervollkommnung dieser Wertbestimmungen, welche neuerdings nicht ohne Glück auf die wichtigeren narkotischen Extrakte ausgedehnt worden ist, gehört ohne allen Zweifel zu den nächsten und wichtigsten Aufgaben der pharmazeutischen Forschung.

Die bei solchen Untersuchungen in Anwendung kommenden Methoden beruhen im allgemeinen auf richtiger Auswahl der geeigneten Lösungs-, Trennungs- und Fällungsmittel.

Da, wo Wertbestimmungen chemischer Präparate üblich sind, handelt es sich in der Regel um Gegenstände, welche auch eine technische Verwendung finden.

So wird Braunstein, Wasserstoffsuperoxyd auf den Gehalt an aktivem Sauerstoff, Chlorkalk auf aktives Chlor quantitativ zu untersuchen sein nach den bei den einzelnen Artikeln näher angeführten Methoden, wobei es Regel ist, bei festen Stoffen die zur Untersuchung bestimmte Probe nicht von der Oberfläche zu entnehmen, sondern aus der Masse oder noch besser von verschiedenen Punkten gemischt.

Bei Zuckerlösungen bedient man sich zur Wertbestimmung des Polarisationsapparates.

In sehr vielen Fällen, sowohl bei Chemikalien, als auch bei Drogen, besteht die Wertbestimmung ganz oder teilweise in Feststellung des Wassergehaltes, sei es im Exsikkator oder durch Erwärmen auf bestimmte Temperaturen, u. zw. kann es sich dabei handeln um die infolge unvollständiger Austrocknung oder der Hygroskopizität des betreffenden Arzneimittels zurückgehaltenen oder wieder aufgenommenen Wassermengen, oder aber es existieren von einem Körper mehrere Verbindungen mit verschieden vielen Wassermolekülen, wie dieses bei mehreren der gebräuchlichsten Salze vorkommt.

Neben der Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes spielt diejenige des Verbrennungsrückstandes, die sogenannte Aschenbestimmung, besonders bei der Prüfung von pflanzlichen Drogen schon deshalb eine wichtige Rolle, weil auf diesem Wege eine fahrlässige oder absichtliche Beimengung wertloser unorganischer Körper oder anhängender Erde am einfachsten erwiesen werden kann.

Halb als Identitätsnachweis, halb als Prüfung auf Reinheit sind anzusehen einerseits die Feststellung des Grades der Jodaufnahme — oder richtiger Jodbindungsfähigkeit von Fetten und fetten Ölen, die Bestimmung der sogenannten Jodzahl, andererseits die durch Titration mit Alkali ohne und nach geeigneter Vorbehandlung erfolgende Ermittlung derjenigen Säuremengen, welche entweder als freie Säure oder als Ester in bestimmten Fetten und fetten Ölen, Wachsarten, ätherischen Ölen, Balsamen oder Harzen vorhanden sind und durch Angabe der sogenannten Säure-, Verseifungs- und Esterzahl ausgedrückt werden, von denen die letztere gleich ist dem Unterschiede zwischen der ersten und zweiten.

Endlich ist noch der vereinzelten Fälle zu gedenken, in denen wie die Prüfung, so auch die Wertbestimmung zum physiologischen Experiment greifen muß, wenn nämlich der therapeutische Wert eines Arzneimittels auf dem Gehalt an einer noch nicht genau festgestellten oder nicht leicht isolierbaren und deshalb nicht auf anderem Wege quantitativ zu bestimmenden Substanz beruht. Dieses trifft beispielsweise für Extractum Secalis cornuti zu, dessen Wirkungswert strenge genommen nur in pharmakologischen Instituten ermittelt werden kann, desgleichen für die Serumpräparate.

Um welche der hier aufgezählten, nach Art und Zweck verschiedenen Arzneimittelprüfungen es sich aber auch in einem konkreten Falle handeln möge, unter keinen Umständen darf außer acht gelassen werden, daß gewissenhafte Pflege dieses Zweiges der pharmazeutischen Tätigkeit um so gebieterischere Pflicht geworden ist, je mehr die Herstellung chemischer und pharmazeutischer Präparate aus den einzelnen Apotheken nach größeren Zentralstellen verlegt worden ist.

VULPIUS.

Arzneipflanzen nennt man alle diejenigen Pflanzen, welche ganz oder zum Teile medizinische Anwendung finden. Im weiteren Sinne kann man auch diejenigen unter diesem Namen begreifen, von denen Produkte, z. B. Sekrete (Harze, Gummata), in der Heilkunde verwendet werden. Den Zweig der Pharmakognosie, der sich mit den Arzneipflanzen, überhaupt mit den botanischen Aufgaben der Pharmakognosie beschäftigt, hat Referent als Pharmakobotanik (im Gegensatz zur Pharmakochemie) bezeichnet.

Die Benutzung von Pflanzen zu arzneilichen Zwecken datiert in sehr frühe Zeit zurück. Freilich waren es weniger ganze Pflanzen als vielmehr Pflanzenprodukte oder einzelne, durch auffallenden Geruch und Geschmack besonders hervorstechende

Pflanzenteile (Samen, Rinden), welche die Aufmerksamkeit der Ärzte auf sich lenkten. Später wuchs die Zahl rasch, und schon zur Blütezeit römischer und griechischer Kultur waren, wie wir aus den Schriften des DIOSKORIDES und PLINIUS ersehen, viele Pflanzen in arzneilicher Verwendung. Nach dem Verfall des römischen Reiches pflegten die Araber, an die Traditionen anknüpfend, die Kunst, mit Pflanzen und Pflanzenstoffen Krankheiten zu heilen, und auf arabische Ärzte ist offenbar zum Teil die noch heute blühende Kultur des Safrans in Spanien zurückzuführen.

Schon damals, vielleicht auch schon früher, mag man wohl da und dort, wo Klima und Boden es erlaubten, Arzneipflanzen angebaut haben. Jedoch erst Karl der Große ergriff 812 in dem Capitulare de villis et hortis imperialibus (und dem Breviarium rerum fiscalium) die Initiative zum Anbau von Medizinalpflanzen im großen. In dem genannten Capitulare werden 73 Kräuter und zahlreiche Fruchtbäume zum Anbau vorgeschrieben. Von nun an beeilte man sich allenthalben, auch in Mitteleuropa die Kultur von Arznei- und Nutzpflanzen zu betreiben; bald lieferte dann nicht nur der Orient allein mehr die Heilmittel, sondern man wendete auch den wilden Pflanzen der Heimat und den daselbst kultivierten die Aufmerksamkeit zu. Mit der Verwendung der ersteren war übrigens das Volk und in erster Linie dessen Priester von altersher wohl vertraut und dienten dieselben, namentlich bei zahlreichen Zaubereien, bei denen es ja meist auf Heilung von Krankheiten abgesehen war, als wichtige Ingredienzien. Die Handelsbestrebungen der italienischen Republiken, besonders Venedigs im XIII. bis XV. und später die der Holländer im XVII. und XVIII. Jahrhundert waren der Kultur von Arzneipflanzen im eigenen Lande wenig günstig. Dennoch gab Venedig den ersten Anstoß zum wissenschaftlichen Studium der Arzneipflanzen, indem es auf Antrag BUONAFEDEs, des ersten Professors der pharmazeutischen Botanik, 1545 einen botanischen Garten in der Universitätsstadt Padua gründete. Diesem Beispiele folgten andere Universitäten. So riefen 1547 Pisa, 1567 Bologna, 1577 Leyden, 1593 Montpellier, 1593 Heidelberg, 1624 Gießen, 1625 Altdorf, 1628 Paris, 1658 London botanische Gärten ins Leben, in denen in erster Linie Arzneipflanzen gepflegt wurden. Nun wuchs die Kenntnis und Verwendung von Pflanzen in der Medizin rasch. Zu Ende des XVIII. Jahrhunderts gab es kaum eine Pflanze unserer Heimat, die nicht zu irgend einem Zwecke medizinisch angewendet worden wäre: es war fast alles, ohne jede Kritik, „offizinell“ und bei jeder eingeführten Pflanze war die erste Frage, ob dieselbe nicht in den Arzneischatz aufgenommen zu werden verdiente. Dadurch wurde derselbe bald mit einem solchen ungeheuren Ballast beschwert, daß es nun schwer hielt, sich durchzufinden. Die auf exakte Methoden basierte moderne Forschung hat hier sehr energisch aufgeräumt — fast zu energisch, denn es ist dabei mancherlei mit über Bord geworfen worden, was es nicht verdient hätte. Die erste Frage ist jetzt stets die: welches ist oder welches sind die wirksamen Bestandteile. Läßt sich diese Frage nicht beantworten oder fällt die Beantwortung zweifelhaft aus, so ist man schnell bereit, die betreffende Pflanze aus dem Arzneischatz zu entfernen und in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle sicher mit Recht. Das Volk ist konservativer als die nach immer neuen Mitteln suchende moderne Medizin. Es hält mit Zähigkeit an seinen alten Heilpflanzen fest, und ihm ist es in erster Linie zu danken, wenn unser heutiger Arzneischatz immerhin noch eine ganz ansehnliche Zahl von Arzneimitteln aufzuweisen hat, trotzdem man jetzt fälschlich oftmals einen der wirksamen Bestandteile der ganzen Pflanze glaubt substituieren zu können. Alles in allem ist die Verwendung so hochkompliziert zusammengesetzter Arzneimittel, wie wir sie in den Arzneipflanzen vor uns haben, jetzt stark in Abnahme begriffen: das Deutsche Arzneibuch IV z. B. führt nur noch 11 Medizinalkräuter auf! Bei der großen Schwierigkeit, die es ohnehin macht, die Wirkungsweise der benutzten Arzneimittel auch nur in den Grundzügen zu übersehen, ist es sicher von großem Vorteil, wenn diese wenigstens in bekannter Form und gleicher Beschaffenheit dem Organismus gereicht

werden. Daher kommt es denn, daß die chemischen Arzneimittel von bekannter Formel, die sich sicher dosieren lassen und stets von gleicher Zusammensetzung sind, jetzt bei weitem die Oberhand gewonnen haben.

Nichtsdestoweniger werden noch jetzt eine Anzahl von Arzneipflanzen sowohl bei uns als anderwärts kultiviert. Die großartigsten derartigen Kulturen sind unstreitig die der Cinchonen auf Java und in Ostindien (Ootacamund und British Sikkim). Durch die glückliche Verkettung administrativer Einsicht, wissenschaftlicher Zuverlässigkeit und gärtnerischer Tüchtigkeit gelang es 1854 den Holländern und etwa 1860 den Engländern, durch zuverlässige Männer (HASSKARL, MARKHAM) die Cinchonen von ihrer Heimat Südamerika nach Java und Ostindien zu bringen, dort an klimatisch entsprechenden Orten anzupflanzen und in sorgfältige gärtnerische Kultur zu nehmen. Diese Chinapflanzungen liefern jetzt große Massen Rinde auch auf den europäischen Markt. Durch diesen Erfolg angeregt, hat man es nun auch in Südamerika unternommen, die Cinchonen zu kultivieren bezw. in geregelte forstliche Pflege zu nehmen. Es geschieht dies jetzt besonders in Bolivia.

Ferner wird im nordwestlichen Kleinasien Papaver somniferum L. var. glabrum in großem Maßstabe gebaut, um von ihm das Opium zu ernten.

In Europa selbst nimmt die Kultur von Arzneigewächsen einen verhältnismäßig geringen Raum ein. Schon die hohen Bodenpreise verbieten den Anbau meist. Die größten derartigen Kulturen sind wohl die der Citrus-Arten, besonders der Bigarade, die ihre Produkte freilich viel mehr in die Parfümerie- und Limonadenfabrikation als in die Apotheke liefern. Besonders Italien und Südfrankreich kultivieren die Agrumi. Ferner sind die bulgarischen Rosenkulturen von Bedeutung.

In Deutschland sind nur wenige Gegenden zu nennen, wo Pflanzen zu arzneilichen Zwecken in ausgedehntem Maßstabe gezogen werden. Früher waren es viel mehr, jetzt ist ihre Zahl immer mehr zusammengeschmolzen. Cölleda an der Unstrut (nördlich von Erfurt) steht wohl in erster Reihe; hier baut man Alant, Baldrian, Angelika und Levistikum, Foenum graecum, Koriander, Pfefferminze, und werden von dort jährlich oft 20.000 Zentner Alantwurzel, 50.000 Zentner Baldrianwurzel, 30.000 Zentner Liebstöckelwurzel, 90.000 Zentner Angelikawurzel ausgeführt. Auch Jenalöbnitz (bei Jena), einige Gegenden des Riesengebirges und der alte Kulturort von Arzneipflanzen, Schweinfurt, liefern noch, wennschon geringere Mengen wichtiger einheimischer Drogen (Angelika); bei letzterem Orte, sowie zwischen Bamberg und Nürnberg wird Althaea, bei Weißenfels in Sachsen, sowie in Franken und Württemberg Fenchel und Anis, bei Halle, Erfurt und Merseburg Kümmel, bei Leipzig Kamillen und Rosen, bei Erfurt Pfefferminze angebaut. Der Elsaß kultiviert Senf. Die Ostseeprovinzen liefern Lein, Kümmel.

Die Schweiz baut Levistikum, Foenum graecum; Mähren Foenum graecum, Glycyrrhiza glabra, Koriander, Anis; Frankreich (besonders der Süden) Glycyrrhiza glabra, Angelika (Clermont Ferrand) Foenum graecum, Mandeln, Safran, Koriander, Fenchel (bei Nîmes), Anis, Pfefferminze und zahlreiche andere Pflanzen, die ätherische Öle liefern, sowie Oliven; Spanien und Italien Süßholz (Alicante, Tortosa), Mandeln; Spanien Anis, Safran; Italien (außer den Agrumi) auch Iris (in Toskana), Foenum graecum, Senf, Süßholz, Fenchel und besonders Oliven; Holland Senf, Alant, Baldrian, Koriander, Kümmel (in Gelderland und Nordbrabant); Rußland Lein, Koriander, Anis, Kümmel; England Koriander (in Essex), Kümmel, Baldrian (Chesterfield), Rhabarber, Süßholz (in Surrey und Yorkshire) und besonders Pfefferminze (Mitcham, Hitchin). Letztere wird seit 1835 in größter Menge in Nordamerika (im Staate New-York, Süd-Michigan, Ohio) gezogen. In Südostasien (China, Ostindien, auf Heinan) werden Kurkuma, Ingwer, Zedoaria und Galgant kultiviert. In Japan auch Minze. Ceylon baut Kardamomen, Kokos, Zimt. Java baut Chinarinde, Indigo. Den Anbau der Arzneigewächse in Deutschland hat Referent 1890 zusammenhängend geschildert (Arch. Ph. 1890) und in Tabellen alle Orte zusammengestellt, die als hier in Betracht kommend ermittelt werden konnten.

Viel größere praktische Bedeutung wie die eben genannten Pflanzen besitzen aber die zugleich als Nahrungs- und Genußmittel verwendeten. Eine wie große Ausdehnung z. B. die Kultur des Kaffee und Kakao, der Feigen, des Zimt, des Tee, des Muskatbaumes, des Pfeffers und der Vanille in den betreffenden Ländern erlangt hat, wie wichtig dieselben für unser tägliches Leben geworden sind, darf als bekannt vorausgesetzt werden. Sie alle sind aber in erster Linie Genußmittel und werden erst in zweiter Linie als Arzneimittel angewendet. Ähnlich verhält es sich mit den Pflanzen, deren ätherische Öle zwar noch im Arzneischatze figurieren, die aber weit wichtiger für die Parfümerie-Fabrikation sind. Auch von diesen werden einige in großem Maßstabe gebaut, so z. B. die Rose (südlich vom Balkan und bei Leipzig [Miltiz]); Jasmin, Lavendel, Veilchen u. a. (bei Grasse in Südfrankreich), die Agrumi in Italien und Südfrankreich (s. oben).

Der Pflege und dem Studium der Arzneipflanzen wird aber auch jetzt noch in den botanischen Gärten unserer Universitäten vielfache Aufmerksamkeit gewidmet und ist es namentlich GOEPPERTs Verdienst, nachdrücklichst auf die Notwendigkeit der genauen Kenntnis wenigstens der Arzneipflanzen für den Apotheker hingewiesen zu haben. Denn mit dem allmählichen Schwinden der Arzneipflanzen aus dem Arzneischatze schwand auch das Interesse der Apotheker für die Pflanzenkunde, die heute ja — das läßt sich nicht leugnen — lange nicht mehr die Bedeutung für die Pharmazie besitzt, wie ehedem, aber sie wieder erlangen wird, wenn sich die Medizin mit den zahllosen „neueren Arzneimitteln" den Magen verdorben haben wird.

Das Studium der Arzneipflanzen begann mit der Anlage der botanischen Gärten und seit Einführung der Buchdruckerkunst. Seit GESNERs Horti Germaniae (1560) sind zahlreiche, oft mit Abbildungen versehene Werke über Arzneipflanzen erschienen, wie ja auch, der Natur der Sache nach, die Botaniker namentlich in früherer Zeit in erster Linie den Arzneipflanzen ihre Beachtung schenkten: besaßen sie doch ein viel aktuelleres Interesse als die übrigen. Schon bei BRUNFELS (1531) finden wir ausgezeichnete Abbildungen von Medizinalpflanzen in Holzschnitt, ebenso besitzen die Kräuterbücher von BOCK, FUCHS, die nur wenig später erschienen, in mancher Beziehung noch jetzt brauchbare Abbildungen. In der Darstellung von Medizinalpflanzen steht unerreicht in künstlerischer wie in wissenschaftlicher Beziehung der Atlas von BERG und SCHMIDT (Leipzig 1861, neue Auflage 1902 abgeschlossen): „Darstellung und Beschreibung sämtlicher in der Pharmacopoea Borussica aufgeführten offizinellen Gewächse" (208 Taf.). Gute Bilder bringen auch KÖHLERS „Medizinalpflanzen", herausgegeben von G. PABST (Gera-Untermhaus 1887) mit einem von MAX VOGTHERR herausgegebenen Ergänzungsbande (1898). Bei weitem reichhaltiger freilich, aber in Deutschland wenig bekannt, sind die Medicinal plants von BENTLEY und TRIMEN, London 1875—1880 (mit 306 Taf.). Aus diesen Werken schöpften dann auch alle neueren. Von älteren, noch jetzt häufig benutzten, nur in den Details ungenügenden Werken seien genannt: NEES VON ESENBECK, Plantae medicinales, Düsseldorf 1828—1833 (mit 545 Taf.) und das umfangreichste von allen derartigen Publikationen: HAYNE, Getreue Darstellung und Beschreibung der in der Arzneikunde gebräuchlichen Gewächse und solcher, die mit ihnen verwechselt werden können; Berlin 1805—1846 (mit 648 Taf.). Sehr ansprechende Abbildungen namentlich erst in der letzten Zeit eingeführter Medizinalpflanzen bieten die Hefte der „New commercial plants and drugs" von CHRISTY. (Vergl. auch unten Literatur.)

Aber auch in den Zwecken der reinen Botanik dienenden Abbildungswerken, wie z. B. der großen Flora Brasiliensis, der Flora Senegambensis, MÜLLERs Eukalyptographia u. a., sowie in der Zeitschriftenliteratur finden wir gute und getreue Darstellungen von Arzneipflanzen.

So liefern die botanischen Gärten und die meist damit verbundenen Herbarien, unterstützt von Abbildungswerken, ein reiches Studienmaterial, die erleichterten Verkehrsbeziehungen ermöglichen die schnelle Herbeischaffung von Vergleichs-

objekten, und wir sind daher jetzt mehr denn je vorher in die Lage versetzt, uns ein vollständiges Bild von der Bedeutung einer Arzneipflanze zu entwerfen.

FLÜCKIGER, der der Pharmakognosie neue Bahnen wies, zeigte, daß, um das Gesamtbild einer Arzneipflanze zu entwerfen, gleicherweise die Berichte der Reisenden, wie die der Handelskammern und die Export- und Einfuhrslisten der Haupthandelsplätze studiert werden müssen, wie die botanische Systematik und Entwicklungsgeschichte, der morphologische Aufbau und die anatomische Struktur, sowie die chemischen Bestandteile der betreffenden Pflanze, und daß auch der Geschichte ein Platz gebühre. Er hat in seiner „Pharmakognosie des Pflanzenreiches", freilich für eine verhältnismäßig nur kleine Anzahl von Pflanzen, diese Grundzüge durchgeführt und damit den Weg gezeigt, auf dem später weiter gearbeitet werden muß.

Die Handelsbeziehungen namentlich wurden früher so gut wie ganz vernachlässigt, und doch spiegelt sich in dem Handel mit Arzneipflanzen und Gewürzen ein gut Stück Kulturgeschichte. Der Wert einer Pflanze für die Medizin kann oftmals direkt aus den Einfuhrslisten abgeleitet werden, ganz abgesehen davon, daß es, um ein vollständiges Bild der Bedeutung einer Arzneipflanze zu erlangen, erforderlich ist, sich auch über die handelsgeographische Seite ein Urteil zu bilden. Auf diesem Gebiete sind sehr wertvoll die Handelsberichte von GEHE & CO., CAESAR & LORETZ, SCHIMMEL & CO., MERCK u. a., sowie die neuen Zeitschriften „Der Tropenpflanzer" und das „Journal d'Agriculture tropicale".

An Ort und Stelle lassen sich dann auch die botanisch-systematischen Fragen lösen. Die Frage nach der Stammpflanze und ihrer systematischen Stellung hat von jeher in der Drogenkunde die Forscher viel beschäftigt. Bei den Arzneipflanzen im engeren Sinne (s. oben) ist sie leicht zu lösen und spielt hier mehr die genaue Fixierung der Merkmale, welche die fragliche Pflanze von anderen verwandten Formen unterscheidet, eine Rolle. Es ist dies insofern wichtig, als wir nur dann vor Verwechslungen oder Verfälschungen gesichert sind, wenn wir wissen, auf welche Merkmale wir unser Augenmerk bei der Beurteilung zu richten haben. So können Blütenstand und Blattform in einem Falle sehr wichtige, im anderen ganz untergeordnete Unterscheidungsmerkmale darbieten. Man muß wissen, auf welche morphologischen Eigentümlichkeiten es in jedem einzelnen Falle ankommt. Wenn dies letztere mehr praktischen Zwecken dient, so ist die Entwicklungsgeschichte der Pflanze oder des Pflanzenteiles von rein theoretischem Interesse, aber dennoch unentbehrlich, denn nur aus entwicklungsgeschichtlichen Untersuchungen läßt sich der morphologische Wert der einzelnen Organe ableiten und beurteilen. Gleich wichtig für die reine Wissenschaft wie die Praxis ist aber das Studium der Anatomie. Hier hat BERG die ersten wichtigen Schritte getan, indem er in jahrelanger mühevoller Arbeit das gesamte Gebiet in allen seinen Teilen durcharbeitete. Das Gebiet ist aber noch lange nicht erschöpft, doch steht zu erwarten, daß das anatomische Studium der Nahrungsmittel, aus praktischen Gründen verfolgt, befruchtend auf dasjenige der Arzneipflanzen wirken wird, und da jetzt Anatomie und Physiologie nicht mehr zu trennen sind, so werden wir von Jahr zu Jahr mehr auch die Bedeutung erkennen lernen, welche die einzelnen Bestandteile der Arzneipflanzen für den Haushalt derselben besitzen. Gerade in diesen physiologischen Studien liegt eine der Hauptaufgaben der künftigen Arzneipflanzenkunde. Wenn wir nämlich die Bedeutung der einzelnen Stoffe für die Pflanze selbst erkannt haben, so werden wir auch Mittel und Wege finden, hier hemmend, dort fördernd einzutreten und durch geeignete Kultur die Stoffe, auf die wir namentlich Wert legen, in größerer Menge zu erzielen. Auf rein empirischem Wege ist man hier schon zu einigen Resultaten gelangt. Man hat durch Schälen eine alkaloidreichere Rinde, einen besseren Kork und durch geeignete Zuchtwahl bessere und süßere oder ölreichere Früchte erzielt. Auch das Studium der Beziehungen der Stoffe untereinander führte schon zu einigen Resultaten. Wir wissen beispielsweise, daß zwischen dem Stärke- und dem

Atropingehalte der Belladonnawurzel Beziehungen sich nachweisen lassen, und daß der Harzgehalt des Galgantrhizoms im umgekehrten Verhältnisse zum Stärkereichtum steht. Immerhin sind unsere Kenntnisse gerade auf diesem Gebiete noch sehr lückenhaft (über die Bedeutung der für uns so wichtigen Alkaloide für den Haushalt der Pflanze wissen wir z. B. noch wenig), andererseits ließ sich aber in mehreren Fällen nachweisen, daß das, was wir „die wirksamen Bestandteile" zu nennen pflegen, d. h. die Körper, die die arzneiliche Anwendung der betreffenden Pflanze bedingen, durch die Kultur, wie sie zur Zeit geübt wurde, nicht vermehrt, sondern eher vermindert werden, so z. B. bei Digitalis, beim Akonitknollen und dem Absinth, Fälle, die immerhin freilich verhältnismäßig vereinzelt sind, aber doch zu einem genauen Studium des Einflusses, den die Kultur auf die Bestandteile ausübt, einladen. Referent glaubt, daß diese Verminderung des Gehaltes weniger auf die Kultur als solche, als vielmehr auf eine ungeeignete Kultur zurückzuführen ist. Wenn man Schattenpflanzen im freien Felde, an trockene sandige Böden angepaßte Ölpflanzen in feuchten reichgedüngten Ackerböden, auf felsigem mageren Grunde wachsende Bergpflanzen im Tal auf fettem Lehmboden kultiviert, so ist es nicht zu verwundern, wenn sich im Gehalte Differenzen zeigen. Die Kultur muß sich möglichst an die natürlichen Bedingungen anpassen, unter denen die Pflanze wild wächst — das ist z. B. bei den Cinchonen geschehen. Hier hat die Kultur den Alkaloidgehalt erhöht und das gleiche wird auch bei allen anderen Arzneipflanzen möglich sein.

Die chemische Physiologie führt uns hinüber zu dem speziell chemischen Studium der Arzneipflanzen (der Pharmakochemie), dem Gebiete, auf welchem bisher, wenn wir die allgemeine, rein deskriptive Morphologie ausnehmen, am meisten gearbeitet wurde, doch nicht immer mit Plan und Methode. Kommt es doch bei derartigen Untersuchungen wesentlich darauf an, den Einfluß zu studieren, den das Entwicklungsstadium der Pflanze auf den Gehalt an wirksamen Bestandteilen ausübt und das Wesentliche von dem Unwesentlichen und Selbstverständlichen zu trennen. Daß grüne Blätter Chlorophyll enthalten, ist selbstverständlich und bedarf keiner ausdrücklichen Angabe, wohl aber wechselt der Gehalt der Knollen beispielsweise an Stärke außerordentlich, je nach der Zeit, wann wir dieselben sammeln. Von jeher hat man großen Wert darauf gelegt, festzustellen, welcher der Teile der Pflanze am reichlichsten die wirksamen Bestandteile enthält; auch hierbei ist die Einsammlungszeit ausschlaggebend, denn da die Stoffe in der Pflanze (mit wenigen Ausnahmen) in steter Wanderung und Umbildung begriffen sind, so werden auch hier je nach dem Entwicklungsstadium Wandlungen eintreten, die kennen zu lernen von großer Bedeutung ist. Aber auch das rein chemische Studium der aus den Arzneipflanzen isolierten Körper und ihrer Umsetzungsprodukte wird Beziehungen aufdecken zwischen nebeneinander vorkommenden Körpern und zur Auffindung bisher übersehener führen. Ein sehr schönes Beispiel hierfür ist die Auffindung der Kaffeesäure im Schierling durch Hofmann, die derselbe aus analogen Verhältnissen bei der Tollkirsche voraussagte. Ganz eigenartig ist ferner das Vorkommen einiger Stoffe in botanisch scharf umschriebenen Gruppen natürlicher Familien, so des Inulins bei den Kompositen. Hier werden sicher mit der Zeit noch mannigfache Beziehungen aufgedeckt werden, besonders wenn wir erst näheres über die Konstitution der fraglichen Körper in Erfahrung bringen.

Aus alledem geht gervor, daß das Studium der Arzneipflanzen schon jetzt weit über eine rein morphologische Beschreibung der fertigen Pflanze und Untersuchung derselben in einem beliebigen Stadium hinauszuwachsen beginnt. Was das Gebiet durch Einschränkung der in arzneiliche Anwendung gezogenen Pflanzen an Ausdehnung verloren zu haben schien, wird reichlich durch eine Vertiefung des Studiums aufgewogen.

Literatur: Allgemeine Umgrenzung: Tschirch, Was ist eigentlich Pharmakognosie? Zeitschr. des österr. Apothekervereines, 1896. — Die Arzneipflanzen der Alten findet man aufgezählt in

PEDANIOS DIOSKORIDES' Arzneimittellehre (deutsch von BERENDES, 1902), in der Naturgeschichte des CAJUS PLINIUS SECUNDUS (deutsch von WITTSTEIN). — Bezüglich der Geschichte ist zu vergleichen: FLÜCKIGER und TSCHIRCH, Grundlagen. — FLÜCKIGER, Pharmakognosie. — FRISTEDT, Das Alter unserer vegetabilischen Heilmittel in der Medizin. Schw. Wochenschr., 1885. — Abbildungen: BERG-SCHMIDT, Atlas (neu herausgegeben von MEYER und SCHUMANN). — KÖHLER, Medizinalpflanzen. — ENGLER-PRANTL, Pflanzenfamilien. — BENTLEY and TRIMEN, Medicinal plants, 4 Vol. — Habitusbilder tropischer Arzneipflanzen: TSCHIRCH, Indische Heil- und Nutzpflanzen und Afbeeldingen vom Koloniaal Museum Haarlem herausgegeben. — GRESHOFF, Schetsen van nuttige indische Planten. — HUBER, Arboretum amazonicum. Para 1900. — Vollständiges Verzeichnis: DRAGENDORFF, Die Heilpflanzen der verschiedenen Völker und Zeiten (ersetzt jetzt KOSTELETZKY und ROSENTHAL). HARTWICH, Die neuen Arzneidrogen. — Die Kultur der Arzneipflanzen ist ausführlich behandelt in: TSCHIRCH, Der Anbau der Arzneigewächse in Deutschland. Arch. f. Ph., 1890. 663. — DIFFLOTH, La culture des plantes medicinales dans le nord de la France. J. Ph., 1901. — HOLMES, Cultivation of herbs in Surrey (Ph. J., 1900) and medicinal plants in Bedfordshire and Suffolk (Ph. J., 1900). — Über Arzneipflanzenkultur im speziellen ist zu vergleichen: GÖPPERT, Die offizinellen und technisch wichtigsten Pflanzen der Gärten. Görlitz 1852. — SCHMIDT, Handbuch der medizinischen und Färbekräuter. Gotha 1832. — SALOMON, Handbuch der höheren Pflanzenkultur. Stuttgart 1880. — SCHÖLLER, Der Anbau der Arzneigewächse. Nordhausen 1843. — LÖBE, Anleitung zum rationellen Anbau der Handelsgewächse. Stuttgart 1868 und 1879. — JÄGER, Der Apothekergarten. Hannover 1890. — SCHWABE, Der Medizinalkräuterbau in Thüringen. Korrespondenzbl. d. allg. ärztl. Vereines, Thüringen 1876. TSCHIRCH.

Arzneiöle = Olea cocta seu infusa. TH.

Arzneiröhren. Unter diesem Namen sind von LA FONTAINE federspulendicke, aus imprägniertem Filtrierpapier gerollte Röhren in den Handel gebracht worden, welche aus einer Holzspitze wie Zigarren geraucht werden sollen. Als Medikamente zum Imprägnieren dienen Benzoësäure, Salicylsäure, Kampfer, Sublimat, Opium, Stramonium, Cannabis, Belladonna, Digitalis und ähnliche; ausgeschieden sind aus technischen Gründen Pyridin und Ammoniumchlorid. Jede Röhre besteht aus 0·5 *g* Filtrierpapier und enthält außerdem 0·02 *g* Kaliumchlorat, genügend, um das Glimmen zu unterhalten. TH.

Arzneischatz. Man nennt die Gesamtheit der von den Ärzten verordneten und sonst in den Apotheken verkäuflichen Arzneimittel Arzneischatz (Thesaurus medicamentorum). Der Überblick, den die amtlichen Arzneibücher, die Pharmakopöen, über denselben gewähren, ist ein sehr unvollkommener, da sie in erster Linie nur die von den Ärzten verordneten Stoffe berücksichtigen, über deren Wert wenig Zweifel ist, dagegen einmal das Heer der zahllosen neu auftauchenden und häufig rasch wieder verschwindenden neuen chemischen Mittel und andererseits die vom Volke noch vielfach im Handverkauf geforderten mehr oder weniger veralteten Mittel größtenteils außer Acht lassen. Die Zahl der in den letzten 20 Jahren auf den Markt gekommenen neuen Arzneimittel wird auf mindestens 5000 geschätzt. Das Arzneibuch für das Deutsche Reich IV. Ausgabe enthält 166 pflanzliche Rohstoffe, 12 tierische Rohstoffe, 110 organische, 102 anorganische Präparate resp. Rohstoffe, 2 Seba, 1 Serum und 216 galenische Präparate, welche letzteren hier aber auszuscheiden haben, da die zu ihrer Herstellung dienenden Stoffe bei den anderen Abteilungen schon mit einbegriffen sind, also zusammen 393 Arzneistoffe. Dazu kommen aus dem vom Deutschen Apothekerverein zum Arzneibuch herausgegebenen Ergänzungsbuche: 171 pflanzliche Rohstoffe, 16 tierische Rohstoffe, 205 organische Präparate und 156 anorganische Präparate resp. Rohstoffe, also zusammen 548, in Summa 941.

Außerdem wird man noch eine Anzahl ganz obsoleter Sachen dazu rechnen müssen, die aber das Volk noch anwendet, teilweise zu Sympathiekuren, und eine größere Anzahl der, wie gesagt, vielfach wechselnden neuen Mittel, so daß man die Gesamtmenge auf etwa 1100 wird veranschlagen müssen. Diese Zahl wird auch auf andere Länder etwa zutreffen. Die von der wissenschaftlichen Medizin verwendeten Mittel sind der Zahl nach viel geringer, sie umfassen beiweitem

nicht die vom Arzneibuch aufgeführten, aber dafür wieder viele neue, chemische Mittel, wenn schon es hie und da den Anschein hat, als ob das Interesse für sie etwas erkalte und sich mehr den weniger energisch wirkenden einfachen Stoffen wieder zuwendet.

In dieser Gesamtmasse von Arzneistoffen lassen sich nun mehrere Gruppen unterscheiden: zunächst die Hauptmasse, die wir als alte bezeichnen können. Das ist jene Masse, die sich allmählich und, soviel wir wissen, verhältnismäßig gleichmäßig angesammelt hat von den ältesten Zeiten her. Wir können die frühesten mit Sicherheit bei den Ägyptern nachweisen. Was wir darüber von den Babyloniern und vorderasiatischen Semiten mit Ausnahme der Juden wissen, ist zu wenig sicher, um jetzt schon berücksichtigt zu werden. Es sind, wenn wir hauptsächlich die Pflanzendrogen ins Auge fassen, hauptsächlich Stoffe, die im östlichen Mittelmeergebiet heimisch sind: Mastix, Ladanum, Sesam, Ricinus, Foenum graecum etc. Dazu kommen schon Stoffe aus Südarabien und südlicher gelegenen Teilen Ostafrikas, welche die Ägypter im Lande Punt, der Ostspitze Afrikas, holten, wie Gummi, Weihrauch. Auch das ferne China liefert schon den Zimt. Vorderasiatische Völker kannten den Safran, das Olivenöl, Aloëholz. Die so angesammelte Masse von Arzneistoffen geht dann auf die Griechen über, bei denen durch die Kriege Alexanders des Großen neue Stoffe aus Asien, besonders aus Indien dazu treten, wie der Pfeffer. Eine Anzahl derselben finden wir bei THEOPHRASTOS.

Sehr wenig zahlreich ist noch der Arzneischatz bei HIPPOKRATES (460 bis 377 v. Chr.); die Zahl der in den echten Schriften dieses Arztes erwähnten Simplicia oder einfachen Stoffe beträgt 60—70, bis auf wenige mineralische (Bolus, Alaun, Salz, Kupfersulfat, Grünspan) und einige animalische (Kanthariden, Honig, Eselsmilch), dem Pflanzenreiche entlehnt; es sind meist indifferente oder nur wenig wirksame Stoffe, freilich einige Drastika dabei, wie Nieswurz, Scilla und nur ein Narkotikum (Mandragora). Auch Opium (wenn auch vielleicht noch nicht durch Anritzen der Kapseln, sondern aus dem gepreßten Saft gewonnen) ist ihm bekannt gewesen.

Außerordentlich vermehrt erscheint der Arzneischatz bei DIOSKORIDES (1. Jahrhundert n. Chr.), der uns gegenwärtig in der trefflichen, mit Kommentar versehenen Übersetzung von BERENDES besonders leicht zugänglich geworden ist. Er beschreibt in den 5 Büchern seiner „Materia medica“ fast 1000 Arzneimittel. Wir spüren die Bereicherung, die durch die Weltherrschaft der Römer bedingt wurde, die sie mit fast allen Völkern der damals bekannten Erde in Berührung brachte; ich nenne von pflanzlichen Drogen: Absinth, Agaricum, Kalmus, Bdellium, Kardamomen, Galbanum (schon bei den Juden), Iris, Levisticum, Myrrha, Salep, von tierischen Castoreum, Ochsengalle, von mineralischen Operment, Zinnober, Eisenrost, Bleioxyd, Steinöl. Auch die Anzahl und Kompliziertheit der Composita wird viel größer; in jener Zeit des Niederganges des Römerreiches entstanden die so komplizierten Mischungen: Theriak und Mithridat, zunächst als Gegengifte. Dieser römischen Periode gehören auch noch an Granatwurzelrinde, Euphorbium, Süßholz, Tamarinden.

Nach dem Untergange des weströmischen Reiches sind es nicht dessen Besieger, die Germanen, welche die Erbschaft antreten, sondern diese geht über auf die sich mächtig ausdehnenden Muhamedaner, die aber im wesentlichen nur Bewahrer dessen blieben, was die alten Völker aufgesammelt hatten, wie auch ihre Schriftsteller über DIOSKORIDES, GALEN und PLINIUS kaum hinauskommen.

Immerhin fügen ihre Ärzte und Handelsleute, welche die Erde von Spanien bis China durchwanderten, den aufgesammelten Schätzen einiges hinzu: Myrobalanen, Sennesblätter, Rhabarber (die von den Alten genannte und benutzte Droge scheint Rheum rhaponticum aus Südosteuropa gewesen zu sein), Semen Strychni, Flores Cinae.

Im Abendland sind es die Klöster (Benediktiner), welche die Heilkunde pflegen und die Kenntnisse davon auch über die Alpen bringen (Karl d. Gr. Capitulare

de villis). Mancherlei gelangte durch den arabischen Landhandel über Rußland u. s. w. in das Abendland, und ein arabischer Reisender des 10. Jahrhunderts (TARTUSI) wundert sich, als er in Mainz Pfeffer, Ingwer, Gewürznelken, Narde, Costus und Galgant antrifft. Vielfach sind es gerade indische Arzneistoffe, welche die Araber dem Abendlande leichter zugänglich machen. Ausgedehnter wird diese Bekanntschaft erst bei näherer Berührung des Abendlandes mit dem Morgenlande, einmal durch die Kreuzzüge (Flores Cinae heißen Semen sanctum, weil man sie aus dem heiligen Lande mitbrachte, Einführung der Kultur des Safran in Österreich durch Kreuzfahrer), dann durch den Handel der italienischen Republiken. Dieser Masse von Arzneistoffen gesellen sich in Mitteleuropa nun auch heimische bei, teilweise solche, die der alten heimischen und heidnischen Medizin entstammen (Pimpinella, Baldrian, Aconitum, Conium, Daphne mezereum, im Norden Angelica) und die von der klassischen Medizin der mönchischen Ärzte aufgenommen werden, teilweise auch solche, in denen die Ärzte die von den Alten empfohlenen zu erkennen glaubten (Valeriana off. für Valeriana Phu), oder die sie an deren Stelle setzten (Carum Carvi für Cuminum Cyminum). Die „Physica“ der Äbtissin HILDEGARD von Bingen gewährt am meisten Einblick in diese heimische Heilkunde. Später überwuchern eine Zeitlang diese heimischen Arzneistoffe.

Diesem so allmählich angesammelten Schatz von Arzneistoffen, in denen die pflanzlichen bedeutend überwiegen, kommt ein plötzlicher, sehr erheblicher Zuwachs nach der Entdeckung von Amerika. Es ist bekannt, daß die Spanier zuerst der Meinung waren, die östlichsten Teile von Asien erreicht zu haben, und hier fahndeten sie nun nach den so sehr geschätzten östlichen Drogen und Gewürzen. Columbus glaubte Mastix, Aloëholz, Zimt, Ingwer, Galgant, Rhabarber gefunden zu haben. Einigen solchen Stoffen sind asiatische Namen geblieben (spanischer Pfeffer, weißer Zimt). Wenn man bedenkt, daß die Bedürfnisse der Heilkunde bis dahin in zufriedenstellender Weise durch die Stoffe der alten Welt gedeckt wurden, so erscheint der Zuwachs aus der neuen Welt sehr bedeutend. Die 3. Ausgabe des Deutschen Arzneibuches enthielt auf 233 Drogen der alten Welt 47 amerikanische, darunter solche von bisher nicht bekannter Heilkraft, nämlich Chinarinde, Coca, Jaborandi, Ipecacuanha, ferner nenne ich noch Cacao, Tabak, Perubalsam, Copaivabalsam und Jalape (zunächst als „schwarzer Rhabarber“ bezeichnet). Die Bedeutung dieses Zuwachses leuchtet noch mehr ein, wenn wir sehen, daß von 79 Drogen desselben Arzneibuches aus der alten Welt exklusive Deutschland nur vier nach der Entdeckung von Amerika eingeführt wurden, nämlich Catechu, Oleum Crotonis, Radix Colombo und Koso.

Zur selben Zeit erleichterte die Entdeckung des Seeweges nach Indien die Zufuhr der indischen Drogen und führte auch Neues zu.

Mit dem Erwachen der Wissenschaft im 15. Jahrhundert wendete sich das Interesse auch immer mehr der heimischen Pflanzenwelt zu, und sie wurde in größtem Umfange in den Dienst der Heilkunde gestellt. Die Kräuterbücher jener Zeit legen Zeugnis davon ab, z. B. TABERNAEMONTANUS. Neben zahllosen Pflanzen, die aus dem Gebrauch wieder verschwunden sind, stehen aber einige, die sich erhalten haben: Belladonna, Datura, Colchicum, Digitalis, Secale cornutum, Arnica, Cetraria islandica. Auffallend ist es, daß sich darunter viele Giftpflanzen finden, die ältere Zeit wußte aber noch nichts von pharmakologischen Experimenten und hat gewiß üble Erfahrungen gemacht. Um ihre Einführung hat sich besonders STÖRK in Wien verdient gemacht.

Neben den organischen Drogen treten die Stoffe aus der unbelebten Natur, Rohstoffe und Chemikalien, an Menge und Wichtigkeit sehr zurück, viele von ihnen gehen auf die Arbeiten der Araber zurück, aber auch abendländische Chemiker resp. Alchemisten wie BASILIUS VALENTINUS und RAIMUNDUS LULLUS haben einiges beigesteuert. Erst die Schule des PARACELSUS (1493—1541) schafft vorübergehend Wandel, indem sie sich bemüht, chemische Arzneimittel in den Vordergrund zu rücken, in erster Linie solche des Antimons, dann aber auch des Quecksilbers, das

man schon gegen Syphilis verwendete, und des Goldes. Aber üble Erfahrungen, die man machte, führten bald einen Rückschlag herbei, und die medizinischen Fakultäten von Heidelberg und Paris verboten geradezu ihre Anwendung. Immerhin lassen sich Wirkungen dieser Richtung bis in unsere Zeit verfolgen, denn manche der jetzt verwendeten anorganischen Arzneimittel waren den Forschern jener Zeit schon bekannt. Besonders durch die Bemühungen von SYLVIUS (1614—1672) wendete sich das Interesse auch den Säuren und Alkalien zu.

Noch nach einer anderen Richtung ist der Arzneischatz in jener Zeit erheblich vermehrt. Man fing an, von alchemistischen Vorstellungen ausgehend, alle möglichen Stoffe der Destillation zu unterwerfen, um das Wesentliche aus ihnen auszuscheiden. So entdeckte man die sublimierte Benzoësäure und vor allen Dingen zahlreiche ätherische Öle.

Die Menge der so angesammelten Arzneimittel war eine sehr große. Die „Pharmacopoea medico-chymica sive Thesaurus pharmacologicus" von IOANNES SCHRÖDER (1600—1664) weist deren etwa 6000 auf, und eine nicht geringe Arbeit der neueren Zeit gehörte dazu, das Überflüssige wieder auszuscheiden.

Das Ende des 18., resp. das 19. Jahrhundert brachte noch wesentliche Bereicherungen auf anorganischem Gebiete teilweise an Stoffen, die schon von den Alchemisten aufgefunden waren, so den Goldschwefel, das Bismutsubnitrat, den Phosphor, die Lithiumsalze, die Jod- und Brompräparate, die arsenige Säure, Eisenpräparate und Merkurialien. In erster Linie stehen dann weiter die Arbeiten SCHEELES (1742—1786), dem wir, u. a. die Weinsäure, Zitronensäure, Benzoësäure, Blausäure verdanken, und die Entdeckung der Alkaloide, deren erstes, nämlich das Morphin, SERTÜRNER (1816) auffand und dem dann andere Chemiker, wie PELLETIER und CAVENTOU, GEIGER, HESSE u. s. w. folgten.

Der so angesammelte Schatz von Arzneimitteln, die ich oben als die alten bezeichnen wollte, war im wesentlichen Gemeingut aller Völker, deren Heilkunde den Anspruch erhob, eine wissenschaftliche zu sein. Erst die neuere Zeit seit der Mitte des 19. Jahrhunderts hat hierin eine Änderung und teilweise Scheidung herbeigeführt, u. zw. wesentlich auf dem Gebiete der pflanzlichen Arzneistoffe. Zuerst die Nord-Amerikaner, dann auch die Engländer in Indien und die Japaner versuchten mit Erfolg sich insofern von den alten Mitteln zu emanzipieren, als sie die Bedürfnisse der Heilkunde möglichst aus ihrem Lande zu decken suchten. Es war nicht schwer, bitterschmeckende Gentianaceen, scharfe Cruciferen, schleimige Malvaceen, abführend wirkende Euphorbiaceen u. s. w. aufzufinden. Diese Drogen, welche die alten nur ersetzten und die in ihrer Wirkung nur dasselbe wie sie leisten sollten, bezeichne ich als Paralleldrogen. Bei diesen meist planmäßig und mit allen Hilfsmitteln der Wissenschaft unternommenen Arbeiten wurde wertvolles Neues aufgefunden, das nun wieder mehr oder weniger Gemeingut aller Völker wurde. Eine zweite Gruppe nenne ich Erweiterungsdrogen; sie schließen sich den alten an, übertreffen sie aber nach irgend einer Richtung, sei es, daß sie kräftiger und sicherer wirken, sei es, daß ihnen schädliche Nebenwirkungen beim Gebrauche abgehen, dahin gehören: Hydrastis, Cascara sagrada, Condurango, Guarana, Quillaja, Strophanthus u. a. Eine dritte Gruppe mögen neue Drogen heißen, sie besitzen Eigenschaften, die den bisher bekannten im wesentlichen fehlten; ich nenne Jaborandi, Physostigma, Coca (schon im 15. Jahrhundert bekannt geworden), Areca, auch Strophanthus, den ich freilich schon oben nannte. Wie die aufgeführten erkennen lassen, stammen diese neuen Erwerbungen auch aus anderen Ländern als den genannten, denn durch sie und die großen Erfolge einiger der neuen Mittel, wie Coca, angeregt, entstand ein lebhaftes Suchen nach neuen pflanzlichen Mitteln. Man kann die Zahl der angebotenen auf etwa 1500 veranschlagen. (Vergl. C. HARTWICH, Die neuen Arzneidrogen aus dem Pflanzenreich, 1897.)

Das Entgegenkommen der amtlichen Arzneibücher diesen neuen Drogen gegenüber war ein recht verschiedenes; ich zähle an solchen neuen Drogen in der

dritten Ausgabe des Deutschen Arzneibuches (1891) 9, in dem Ergänzungsbuch des Deutschen Apothekervereines etwa 20, in der 3. Ausgabe der Pharmacopoea helvetica (1894) etwa 15, in der 7. Ausgabe der Pharmacopoea Austriaca (1890) 10, in der niederländischen (1889) 7, in der russischen (1891) 10, in der italienischen 10. Viel entgegenkommender ist z. B. die britische Pharmakopoe, offenbar mit Rücksicht auf Indien. Die japanische Pharmakopoe von 1891 enthält 11 japanische Paralleldrogen.

An diesem nicht abzuleugnenden Widerstreben mancher Arzneibücher, reichlich neue Drogen aufzunehmen, ist neben anderen Gründen von besonderer Wichtigkeit der Wunsch, an Stelle der nicht immer gleichmäßig zusammengesetzten Drogen ihre isolierten, wirksamen Stoffe in möglichster Reinheit zu verwenden, also die Fortführung der von SCHEELE, SERTÜRNER u. a. angebahnten Richtung. Neben den immer zahlreicher isolierten Alkaloiden sind es auch andere Stoffe, die in Gebrauch genommen, wie Glykoside (Digitalin etc.), Bestandteile ätherischer Öle (Menthol, Thymol) u. s. w. Auch auf die tierischen Drogen richtet sich dieses Bestreben; so erhalten wir Kantharidin, Milchzucker, Milchsäure. Einen Schritt weiter gehend isoliert man die für die Verdauung wichtigen Stoffe, wie das Pepsin, Pankreatin, die man dann außerhalb des Körpers auf Eiweißstoffe einwirken läßt und diese letzteren dadurch in eine Form bringt, in der sie um so leichter assimiliert werden.

Endlich ist noch hinzuweisen auf die zahlreichen Arzneimittel, welche die synthetische, organische Chemie der Heilkunde anbietet. Bis Ende der Sechzigerjahre des 19. Jahrhunderts waren es wenige Stoffe, die man verwendete: Jodoform, Chloroform, Äther, Ameisensäure und Alkohol mit seinen Präparaten. Ihnen reiht sich dann Anfang der Siebzigerjahre das durch LIEBREICH als Hypnotikum eingeführte Chloralhydrat an und als Antiseptika Phenol und Salicylsäure; sie bezeichnen Anfangsglieder ganzer großer Gruppen. Zugleich wird von einer andern Seite her gearbeitet; das Studium der Alkaloide führt vom Morphin zum Apomorphin, man sucht nach synthetisch hergestellten Ersatzmitteln für das noch so teure Chinin, und Acetanilid, Antipyrin und Phenacetin eröffnen die Reihe der künstlichen Antipyretika; vom Chinin kommt man zum Euchinin, das Studium der Konstitution der Coca-Alkaloide führt zum Eucain etc. etc. Man muß zugeben, daß diese ganze neue Bewegung viel Unerfreuliches und Ungesundes hat, insofern die reinen Geschäftsinteressen vielfach an der Spitze stehen und Überflüssiges, wenn nicht Wertloses auf den Markt bringen, das dann nach kurzer Zeit wieder verschwindet, seinen Rückstand in der Materialkammer der Apotheker hinterlassend. Andererseits sind die Fortschritte dort, wo planmäßig und nicht nur mit Rücksicht auf raschen Gewinn gearbeitet wird, große; sie gereichen der pharmazeutischen Chemie zur höchsten Ehre und der Heilkunde zum größten Nutzen. Das ist besonders das Bestreben, die Beziehungen zwischen Konstitution und Heilwirkung immer mehr aufzuklären und die gewonnenen Resultate praktisch zu verwerten. Bestrebungen, diese neuen Heilstoffe unter eine gewisse allgemeine und unparteiische Kontrolle zu nehmen, haben leider anscheinend bisher keinen Erfolg gehabt.

Die neuen Erscheinungen der Serumtherapie (d. d.) und der Organotherapie (s d.) können hier nur genannt werden. HARTWICH.

Arzneitaxen. Der Titel V der deutschen Gewerbeordnung, welcher von den „Taxen" handelt, lautet im ersten Paragraph:

„Polizeiliche Taxen sollen, soweit nicht ein anderes nachstehend angeordnet worden, künftig nicht vorgeschrieben werden; da, wo sie gegenwärtig bestehen, sind sie in einer von der Ortspolizeibehörde zu bestimmenden, höchstens einjährigen Frist aufzuheben."

Mit dieser Bestimmung nahm die neuere Zeit Stellung zu dem obrigkeitlichen Taxwesen, das früher eine so große Rolle gespielt hatte, und zwar im freiheitlichen Sinne; sie führte an Stelle der polizeilichen Warentaxen die freie Vereinbarung

der Preise ein, wie sie sich aus dem Wechselverhältnis von Angebot und Nachfrage ergeben. Nur bezüglich der Bäcker und Gastwirte waren der Polizei noch gewisse diskretionäre Befugnisse bei Regelung der Preise zugestanden, die aber in der Wirklichkeit selten oder niemals zur Anwendung kommen und daher nur einen ornamentalen Wert haben. Die polizeilichen Taxen für Waren sind wohl auf immer abgeschafft, wogegen Taxen für Leistungen gewisser Personen in der Gewerbeordnung zugelassen sind. Genannt sind hier (§§ 76—78): Lohnbediente, Dienstmänner, Droschkenkutscher, Schornsteinfeger, sowie die in § 36 bezeichneten Personen (Feldmesser, Auktionatoren, Metallprobierer, Wäger, Messer, Bracker, Schauer u. s. w.). Die Bezahlung der approbierten Ärzte dagegegen ist nach § 80 der Gewerbeordnung der freien Vereinbarung überlassen, während es bezüglich der Apotheker wieder heißt:

„Die Taxen für die Apotheker können durch die Zentralbehörden festgesetzt werden, Ermäßigungen derselben durch freie Vereinbarungen sind jedoch zulässig."

Der Nachsatz wurde aufgenommen, um die im wirklichen Leben undurchführbare, frühere Vorschrift zu beseitigen, daß es dem Apotheker verwehrt sein soll, für größere Arzneilieferungen Rabatt oder einer unbemittelten Einzelperson einen Arzneinachlaß zu gewähren.

Die deutschen Regierungen machten sämtlich von obiger Berechtigung Gebrauch und so ist der Apothekerstand z. Z. der einzige gewerbliche Stand bei uns, dem eine obrigkeitliche Taxe nicht nur für Leistungen, sondern auch für Waren vorgeschrieben ist.

Der Zweck, den der Staat mit Einführung amtlicher Arzneitaxen verfolgt, ist ein doppelter: einmal der, das Publikum vor Übervorteilung zu schützen, das andere Mal der, dem Apotheker dadurch eine auskömmliche Existenz zu sichern. Früher wurde noch, wie bereits erwähnt, eine dritte Absicht mit dem Erlaß der Taxen verbunden, nämlich die, ein gegenseitiges Unterbieten der Apotheker bei den Arzneipreisen zu verhindern.* Diese Absicht ist durch die Gewerbeordnung vom 21. Juni 1869, welche die Arzneitaxen in Maximaltaxen verwandelte, hinfällig geworden. Man kann die Notwendigkeit einer staatlichen Taxe an und für sich vollkommen billigen und doch der Überzeugung sein, daß eine nach fehlerhaften Prinzipien abgefaßte Taxe ein oder das andere der hier aufgestellten Postulate, unter Umständen sogar beide, nicht zu erfüllen imstande ist.

Der erste der für die Einführung staatlicher Taxen angegebenen Gründe, der Schutz des Publikums gegen Übervorteilungen durch die Apotheker, war lange Zeit der allein maßgebende gewesen; Arzneitaxen bestanden in Deutschland bekanntlich schon seit der Regierung Kaiser Friedrich II., und der Zweck derselben war stets der gewesen, einer die Kranken benachteiligenden Willkür des Apothekers in der Festsetzung der Arzneipreise zu begegnen. So betitelt sich die erste amtliche Arzneitaxe für die Churfürstlich Brandenburgischen Staaten (1554): „Aestimatio materiae medicae . . . ad aequum et justum pretium revocata in gratiam . . . civitatum Marchiae Brandenburgensis." Natürlich entbehrten die damaligen amtlichen Preisfestsetzungen bestimmter Grundsätze und wurden lediglich nach allgemein kaufmännischen Gesichtspunkten getroffen, wie sie andererseits auch keineswegs mit der heutigen Gewissenhaftigkeit innegehalten wurden. Erst im Jahre 1815 erschien in Preußen eine nach bestimmten, vorher vereinbarten Grundsätzen aufgestellte Taxe. Diese ging von der als Resultat vieler Erfahrungen angenommenen Supposition aus, daß, wenn das Geschäft eines Apothekers = 10 ist, die Ausgaben für Drogen = 4 und die sämtlichen Nebenkosten mit Einschluß des Verlustes ebenfalls 4 betragen, so daß dem Apotheker von den Bruttoeinnahmen nur $^{2}/_{10}$

* „Der königl. Regierung wird eröffnet, daß bei Ausarbeitung der Taxe nicht bloß die Absicht zugrunde gelegen hat, das Publikum gegen Übervorteilung von Seiten der Apotheker, rücksichtlich der Preise, zu sichern, sondern auch zu verhindern, daß die Apotheker nicht gegenseitig, durch Erniedrigung der Preise, zum Nachteil ihrer Waren ihren Absatz zu erweitern suchen." (Preuß. Min.-Verf. vom 22. Juli 1829, v. Altenstein.)

als Reingewinn verbleiben. Der Wiederverkaufspreis der Arzneien wurde daher prinzipiell im Verhältnisse von 10:4 in der Taxe festgestellt, ein Verhältnis, welches 1872 insofern eine kleine Änderung erfuhr, als von da ab der Maßstab auf 4:8 bis 4:12, und zwar für die billigen Drogen die höhere und für die teueren die niedrigere Skala festgesetzt wurde.

Neue Taxgrundsätze wurden 1898 eingeführt. Danach werden die Preise der Arzneimittel wie folgt berechnet:

I. Erhöhung des Einkaufspreises.

1. Bei Zugrundelegung des Preises für 10 *g* oder geringere Mengen wird der Einkaufspreis um die Hälfte erhöht.
2. Bei Zugrundelegung des Preises für 100 *g* wird der Einkaufspreis
   a) wenn er bis 3 M. beträgt, auf das Doppelte,
   b) wenn er 3—4 M. beträgt, auf 6 M.,
   c) wenn er mehr als 4 M. beträgt, um die Hälfte erhöht.
3. Bei Zugrundelegung des Preises für 1000 *g* wird der Einkaufspreis
   a) wenn er bis 30 M. beträgt, auf das Doppelte,
   b) wenn er 30—40 M. beträgt, auf 60 M.,
   c) wenn er mehr als 40 M. beträgt, um die Hälfte erhöht.

II. Regelmäßiger Zuschlag zum erhöhten Einkaufspreise.

1. 50 Pf.: Nur bei Waren,
   a) deren Preis unter Zugrundelegung des Kilogrammpreises berechnet ist und
   b) die zugleich in einem Gefäß geliefert, aber
   c) in der Regel nicht in größeren Mengen bezogen werden.
2. 15 Pf.: In allen übrigen Fällen.

III. Eventueller weiterer Zuschlag zum erhöhten Einkaufspreise.

1. 75 Pf.: Für Schneiden oder Zerstoßen von 1 *kg* eines Arzneistoffes.
2. 2 M.: Für Herstellung eines feinen Pulvers aus 1 *kg* eines Arzneistoffes.

Welche Abänderungen die Arbeitspreise seitdem erfahren haben, ist aus nachstehender kleiner Tabelle, welcher die Preise der preußischen Taxe von 1815 bis 1875* wiedergibt, zu ersehen:

	1815		1845		1860		1865		1870		1875		1903
	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Sgr.	Pf.	Pf.
Bereitung eines Dekoktes	1	—	1	4	2	—	2	—	2	—	2	6	25
Bereitung einer Auflösung	—	6	—	8	—	8	—	8	1	—	1	—	15
Bereitung einer Emulsion	1	—	1	3	1	3	1	3	1	6	2	6	25
Bereitung einer Unze Pillen	3	—	4	—	4	8	6	8	9	6	9	6	100 St. 50 Pf.
Mischung einer Salbe	—	6	—	8	—	8	—	8	1	—	1	—	25
Summe	6	—	7	11	9	3	11	9	15	—	16	6	—

Außer Preußen haben selbständige, nach ähnlichen Grundsätzen ausgearbeitete Arzneitaxen: Bayern, Sachsen, Württemberg, Hessen und Elsaß-Lothringen und werden hier alljährlich entweder ganz neu bearbeitete Auflagen oder aber nur die getroffenen Abänderungen der bestehenden Taxen publiziert. Zur Zeit ist der Erlaß einer für alle deutschen Bundesstaaten gleichlautenden Arzneitaxe seitens der Regierungen des Deutschen Reiches in Aussicht genommen.

In Österreich gelten folgende Grundsätze für die Berechnung der Preisansätze der Arzneitaxe.

1. Zur Bestimmung der Taxpreise auf Grund der Preislisten der Materialwarenhändler haben folgende Gewichtsmengen als Grundlage zur Berechnung zu dienen: 2000, 1000, 500, 100, 50, 10, 1 *g*.

---

* Die Arbeitspreise der gegenwärtigen preußischen Taxe sind: Auflösen 15 Pf., Dekokte, Infusa, Emulsionen und Pflaster 25 Pf., Dispensationen 10 Pf., Latwergen 20 Pf., Pillen und Pastillen bis 50 Stück 30 Pf., bis 100 Stück 50 Pf., Pulver = 5 Teegemische 10, 15 Pf., bzw. 5 und 10 Pf., Salben 25, 50 Pf., Saturationen 20 Pf., Wägungen 5, 10, 15 Pf.

Als Gewichtsansätze sind jedoch in der Arzneitaxe selbst nur aufzuführen: 1000, 100, 10, 1, 0·10, 0·01 *g*.

2. Für die auf dem Wege des Handels zu beziehenden Arzneiwaren ist ein Normalpreis der Anschaffung zu ermitteln. Dies geschieht in der Art, daß aus den in den Preiskuranten der Materialwarenhändler angeführten Verkaufspreisen der einzelnen Artikel ein Mittelpreis berechnet wird, welcher dann als Normalpreis zu gelten hat. Hierzu sind die Preislisten von wenigstens vier (Wiener) Drogistenfirmen zu benutzen.

3. Wenn von einem und demselben Artikel mehrere Sorten im Handel vorkommen, ist zur Preisbestimmung jene Sorte zu wählen, welche den Anforderungen der Pharmakopöe entspricht. Sind jedoch in der Pharmakopöe von einer Droge zwei oder mehrere Sorten beschrieben und als zum arzneilichen Gebrauche geeignet bezeichnet, so sind, wenn die Preise der einzelnen Sorten verschieden sind, die Preise jeder Sorte unter genauer Bezeichnung derselben zu bestimmen.

4. Zum ermittelten Normalpreise der Materialwaren werden zunächst die Prozente zugeschlagen, und zwar bei Artikeln mit nur einem Gewichtsansatze in der Taxe 50%, bei Artikeln, welche zwei oder nach Umständen auch drei Ansätze in der Taxe haben, beim nächst höheren Ansatze 25%, beim größten Ansatze jedoch nur 15%.

Die Bestimmung der Menge, bis zu welcher der Zuschlag von 50% gestattet wird, ist der mit der Berechnung der Taxansätze betrauten Kommission vorbehalten, doch hat hiebei im allgemeinen jene Menge als Anhaltspunkt zu dienen, bis zu welcher der betreffende Arzneikörper auf Einem Rezepte verschrieben zu werden pflegt.

Der 15%ige Zuschlag hat in jedem Falle dann Platz zu greifen, wenn die ganze als Ausgangspunkt zur Preisbestimmung angenommene Gewichtsmenge als Gewichtsansatz in der Taxe eingestellt ist.

5. Bei allen Rohartikeln und chemischen Produkten, welche in dem Zustande, in welchem dieselben im Handel vorkommen, nicht unmittelbar arzneilich verwendet werden können, sind nach dem Prozentzuschlage jene Beträge zuzurechnen, welche für die gehörige Instandsetzung zur arzneilichen Verabfolgung durch Verkleinerung, Reinigung, Mundierung, Trocknung, Umkristallisierung u. dgl. nach den unter 7 angeführten Bestimmungen für Arbeiten im Laboratorium aufzurechnen kommen.

Bei denjenigen Arzneikörpern, deren Prüfung durch die Pharmakopöe vorgeschrieben ist, sind überdies auch die Prüfungskosten im Sinne der Punkte 7 und 14 zu ermitteln und anzurechnen.

6. Bei denjenigen Arzneiartikeln, welche vermöge ihrer Beschaffenheit Glas- oder Tongefäße zur Verpackung erfordern, dürfen, wenn die Emballage nicht bereits beim Materialpreis ausdrücklich mit inbegriffen ist, zu den bisherigen Aufrechnungen (für Prozente, Untersuchung und Arbeit) noch gerechnet werden:

Für ein Glas oder einen Tiegel		bis inklusive	100 *g*	10 *h*
„ „ „ „ „ „	über 100	„ „	500 *g*	20 *h*
„ „ „ „ „ „	„ 500	„ „	1000 *g*	30 *h*
„ „ „ „ „ „	„ 1000	„ „	2000 *g*	40 *h*

7. Für die Arbeiten im Laboratorium, welche entweder zum Zwecke der Untersuchung und Instandsetzung der Rohmaterialien, oder zur Darstellung der pharmazeutischen Präparate ausgeführt werden, wird für die Arbeitsstunde eines Pharmazeuten 80 *h*, für die eines Dieners (Laboranten) 32 *h* festgesetzt.

8. Zum Behufe der Berechnung des Taxpreises ist es notwendig, nach gewissenhafter Erwägung diejenige Gewichtsmenge zu bestimmen, welche nach der sich ergebenden Schwendung als Endprodukt zu bezeichnen ist und demgemäß den Ausgangspunkt für die Berechnung bildet.

9. Bei der Preisbestimmung jener Arzneiartikel, deren Bereitungsvorschrift in der Pharmakopöe enthalten ist, gelten die bisher angeführten Punkte, wobei noch insbesondere darauf zu sehen ist, daß bei denjenigen Präparaten, welche je nach Verschiedenheit der Gewichtsmenge auch mit verschiedenen Preisen in der Taxe angeführt sind, bei der Berechnung der kleineren Dosen 50%, bei der Berechnung der größeren Dosen jedoch bloß 25% resp. 15% Zuschlag zum Normalpreise der Rohware in Rechnung zu bringen ist. Zur Herabminderung des Preises des zweiten resp. dritten (größeren) Gewichtsansatzes ist ferner in jenen Fällen, wo in der Bereitungsformel der Pharmakopöe nur eine geringe Menge des betreffenden pharmazeutischen Präparates aufgenommen ist, das Zwei- oder Mehrfache dieser Gewichtsansätze als Ausgangspunkt der Berechnung zu benutzen, wobei dann selbstverständlich auch die Zuschläge für die Arbeiten des Assistenten und Laboranten, für das Brennmaterial und die Abnutzung der Utensilien entsprechend herabgemindert werden, indem diese Zuschläge für die größere Gewichtsmenge nicht verdoppelt oder verdreifacht werden dürfen, sondern nach dem faktischen Erfordernisse zu berechnen sind.

Dies gilt besonders bei jenen Artikeln, welche selbst wieder einen Bestandteil anderer pharmazeutischer Präparate bilden, und daher auch in größerer Menge dargestellt werden.

10. Für die zur Bereitung der im Punkt 9 angeführten Arzneikörper notwendigen Kohlen ist der ihr entsprechende Ankaufspreis um 10% zum Ersatze der Schwendung erhöht — in Anrechnung zu bringen.

11. Für die zur Bereitung dieser Arzneikörper (Punkt 9) verwendeten Utensilien ist, wenn diese mehrere Male benutzt werden können, ein billiger Betrag als Entschädigung für die Ab-

nutzung, wenn sie jedoch nur einmal verwendet werden können, der volle Anschaffungspreis als Ersatz, aber jedenfalls ohne Zuschlag von Prozenten, anzurechnen.

12. Ein bei der Berechnung der Taxpreise sich ergebender Bruchteil eines Hellers ist bei Gewichtsansätzen bis zu einem Gramm inklusive als ganzer Heller in Anrechnung zu bringen, bei Quantitäten von mehr als einem Gramme hat in der Regel dieser Bruchteil zu entfallen, wenn er unter 0·5 beträgt, und ist als ein ganzer Heller zu berechnen, wenn er auch 0·5 oder darüber beträgt.

13. Für die zur Abgabe der Arzneien erforderlichen Gefäße (Gläser, Tiegel, Schachteln, Schuber) ist eine eigene, möglichst vollständige, die Qualität und Größe derselben berücksichtigende Preistabelle zu entwerfen, und zwar auf Grund der der Kommission vorliegenden Preislisten der betreffenden Firmen, wobei der zum Ersatze für Bruch und anderweitigen Verlust um 25% erhöhte Ankaufspreis als Taxpreis festzusetzen ist.

14. Für die in der Pharmakopöe vorgeschriebenen Reagentien mit Rücksicht auf deren Verwendung zu pharmazeutischen Untersuchungen ist der Preis nach der Arzneitaxe zu berechnen.

15. Für Tierheilmittel ist eine abgesonderte Taxe zu entwerfen. In derselben sind zu dem ausgemittelten Anschaffungsnormalpreise der Rohware bei der kleineren Gewichtsmenge 25%, bei der größeren Gewichtsmenge jedoch nur 15% zuzuschlagen.

Wird für Tierheilzwecke von Arzneiwaren, welche in den Preislisten der Materialwarenhändler je nach deren Qualität mit verschiedenen Preisen aufgeführt sind, die mindere, billigere Sorte als zweckentsprechend befunden, so ist dieselbe auch in der Taxe als solche mit dem Beisatze: „secunda, cruda, communis“ zu bezeichnen.

Im übrigen finden bei den Tierheilmitteln die vorstehenden Punkte 1—3 und 5—12 sinngemäße Anwendung.

16. Die Preise der offizinellen Verbandartikel sind in einem eigenen Verzeichnisse in die Arzneitaxe aufzunehmen.

Dieselben sind als Handelsartikel aufzufassen und hat die Preisbestimmung derselben durch Zurechnung eines 20%igen Zuschlages zum Durchschnittspreise der betreffenden Preislisten in- und ausländischer Verbandstoffabriken zu geschehen.

Hiebei sind die näheren Angaben über Qualität, Ausmaß und Prozentgehalt genau zu verzeichnen.

Die Arzneipreise werden jedoch in Österreich durch die 1891 erlassene Ordinations- und Dispensationsnorm (s. d.), sowie durch die §§ 11—14 der Verordnung des Ministeriums des Innern vom 4. Dezember 1902 wesentlich beeinflußt.

§ 11. Bei der Taxierung von Rezepten für Rechnung der nach dem Krankenversicherungsgesetze eingerichteten, sowie der unter staatlicher Kontrolle stehenden Krankenkassen ist vom Apotheker ein Nachlaß in der Höhe von mindestens 5% des ermittelten taxmäßigen Arzneipreises zu gewähren.

Höhere Nachlässe bleiben der Vereinbarung zwischen Apothekern und Krankenkassen überlassen.

In strittigen Fällen sind die politischen Landesbehörden ermächtigt, den Apotheken eines bestimmten Krankenkassengebietes, insbesondere der Hauptstädte und Industrieorte, nach Maßgabe des in demselben stattfindenden Medikamentenumsatzes für Rechnung der gedachten Krankenkassen, sowie nach Maßgabe der lokalen Verhältnisse einen höheren Prozentnachlaß, und zwar bis zu 15% des gesamten Taxpreises vorzuschreiben, wobei stets ein gleichmäßiges Vorgehen bezüglich aller Apotheken des betreffenden Gebietes zu beobachten ist.

§ 12. Für das zehnfache Ausmaß (Menge, Stückzahl) der in der Arzneitaxe enthaltenen Mittel ist nur der achtfache Preisansatz der Taxe in Anrechnung zu bringen; bei Abgabe des hundertfachen Ausmaßes ist wieder nur der achtfache Betrag des für das zehnfache Ausmaß gültigen Ansatzes (das ist das Vierundsechzigfache des einfachen Taxansatzes) zu berechnen.

Dieser erniedrigte Preisansatz hat auch dann in Anwendung zu kommen, wenn bei der Taxierung für ein Ausmaß (Menge, Stückzahl) von Arzneimitteln unter dem Zehnfachen, bezw. Hundertfachen der in der Arzneitaxe enthaltenen Dosis ein höherer Betrag sich ergibt, als dem ermäßigten Preisansatze für die größere Menge entsprechen würde.

§ 13. Der kleinste Preisansatz für die Bewertung eines Artikels beträgt 5 *h*, bei der Taxierung nach der „Ordinationsnorm“ jedoch nur 2 *h*.

Ein Preisansatz beim Taxieren, welcher einen ganzen Heller nicht erreicht, darf als ganzer Heller berechnet werden, und ebenso darf ein Bruchteil eines Hellers als ganzer Heller angerechnet werden.

§ 14. Für Aqua communis bis zur Menge von 1 *l*, sowie für jeden weiteren Liter darf mit Ausnahme des Falles, daß dieses Wasser zum Dekokte oder Infusum verwendet wird, der Betrag von 2 *h* angerechnet werden.

Die Frage, ob die Arzneitaxen den doppelten Zweck der Wahrung der Interessen des Konsumenten wie des Apothekers in einer dem Ideale möglichst nahekommenden Weise erfüllen, kann im Hinblick auf die große Verschiedenheit der hier in Be-

tracht kommenden Faktoren natürlich nicht ohne weiteres bejaht werden. Die Arzneitaxen setzen eine Gleichheit der finanziellen Lage aller Arzneikäufer einerseits und eine Gleichheit der finanziellen Lage aller Arzneiverkaufsgeschäfte andererseits voraus, die in Wirklichkeit nicht besteht, und hierin liegt eine Fehlerquelle, deren Effekt dem Arzneiprinzip selbst verhängnisvoll wird.

In den westlichen Staaten Europas, Frankreich und England, Holland, Belgien, wie auch in Italien und Spanien ist man daher von der Aufstellung amtlicher Arzneitaxen gänzlich zurückgekommen und hat die Festsetzung der Arzneipreise ganz ebenso wie die aller übrigen Leistungen oder Waren der freien Vereinbarung überlassen. Wie das Verhältnis der Arzneipreise in den Staaten ohne staatliche Taxe zu denen mit einer solchen sich stellt, ist im Jahre 1902 durch Taxierung von 23 bestimmten Rezepten in den verschiedensten Staaten seitens des österreichischen Obersten Sanitätsrates dahin ermittelt worden:

Land	Gesamtbetrag in Hellern nach				Durchschnittspreis für ein Rezept in Hellern nach			
	Material	Arbeit	Gefäß	Zusammen	Material	Arbeit	Gefäß	Zusammen
Österreich	974	1109	372	2455	42·35	48·22	16·17	106·74
Preußen	1452	1304	254	3010	63·13	56·70	11·04	130·87
Bayern	1524	1350	260	3134	66·26	58·70	11·30	136·26
Sachsen	1404	1292	248	2944	61·05	56·17	10·78	128·00
Württemberg	1352	1132	387	2871	58·78	49·22	16·83	124·83
Elsaß-Lothringen	1461	1384	266	3111	63·52	60·17	11·57	135·26
Dänemark	1101	792	338	2231	47·87	34·43	14·70	97·00
Norwegen	1288	694	376	2358	56·00	30·17	16·34	102·61
Zürich	1931	903	490	3324	83·95	39·26	21·30	144·51

Die sämtlichen oben genannten Staaten besitzen amtliche Arzneitaxen.

Genaue Vergleiche zwischen den Arzneipreisen dieser Staaten und solcher ohne staatliche Taxe lassen sich schwer anstellen, sondern man wird hier immer mehr oder weniger auf Schätzungen angewiesen sein.

So schwierig, ja geradezu unmöglich es sein dürfte, eine staatliche Arzneitaxe, namentlich für größere Territorien, aufzustellen, die weder das Publikum zu hoch, noch der Apotheker zu niedrig findet, und so gerechtfertigt vom theoretischen Standpunkte aus demnach es erscheint, dem Staat das Odium einer niemanden befriedigenden Arzneitaxe gänzlich abzunehmen und die hier in Betracht kommenden Parteien, ebenso wie in anderen Staaten, auf den Weg der freien Vereinbarung zu verweisen, so läßt sich doch vom praktischen Standpunkte aus die Notwendigkeit einer Arzneitaxe, gleichviel von welcher Autorität herausgegeben, schon insofern nicht verkennen, als eine große Zahl von Rezepten jährlich für Rechnung öffentlicher Kassen angefertigt wird, die vor der Vergebung der Lieferung einen Einblick in die Preise haben müssen, zu denen der Apotheker diese Arzneilieferungen berechnet. Ja, es würde sich sogar die Herausgabe einer besonderen Arzneitaxe für alle aus öffentlichen Kassen bezahlten Rezepte, die jetzt schon auf den verschiedensten Umwegen, teils durch besondere Preisvereinbarungen bezüglich einer Anzahl von Medikamenten ohne besonders ausgetüftelte Ordinationsmethoden, sogenannte ökonomische Arzneitaxen, deren in Deutschland bereits etwa 12 bestehen, teils durch die Forderung eines bestimmten Preisnachlasses auf die Preise der allgemeinen Taxe (Rabatt) zu substitutieren versucht wird, sehr empfehlen. Eine solche Taxe könnte zugleich als Basis einer Privattaxe dienen, deren Ansätze durch bestimmte Zuschläge zu denen der Kassentaxe sich leicht feststellen ließen. In neuerer Zeit ist z. B., durch die Streitigkeiten zwischen Apotheken und Krankenkassen veranlaßt, die Herausgabe einer Reichsarzneitaxe im Deutschen Reiche in Aussicht genommen.

Die Forderungen, welche der Apotheker an eine Arzneitaxe zu stellen berechtigt ist, fallen teils unter den gewerblichen, teils unter den technischen Gesichtspunkt. Als Gewerbsmann hat der Apotheker das Recht zu beanspruchen, daß die Taxe ihm ein annäherndes Äquivalent für die auf die Erlernung seines Berufs aufgewandten Kosten und die mit dem Betrieb desselben verknüpften persönlichen und materiellen Opfer bietet, während er vom technischen Standpunkte aus einen leicht zu handhabenden, übersichtlichen und sicheren Taxmodus verlangt.

Da die erstere Forderung selbstredend stets mit dem Streben des Staates nach Schaffung billiger Arzneien in Widerstreit treten wird, so wird jede amtliche Taxe als ein Kompromiß zwischen öffentlichen und Privat-Interessen zu erachten sein, bei dem bald die, bald jene Partei sich ins Unrecht versetzt glauben wird. Indes abgesehen hiervon wird der Besitzer eines Geschäftes mit täglich 100 Rezepten die zureichende Höhe der Arzneitaxe eher anzuerkennen geneigt sein als der Apotheker, der täglich nur 10 Rezepte anfertigt, wie andererseits der Millionär die Arzneitaxe lächerlich billig, der arme Handwerker unerschwingbar hoch finden wird. In den Staaten ohne amtliche Taxe ist daher allgemein die „Taxe nach dem Rock“ eingeführt, für die der holländische Apotheker OPWIJRDA schon vor Jahren eine wissenschaftliche Formel in folgenden Ansätzen gefunden hatte, die den Arzneiempfänger finanziell in 4 Kategorien scheiden:

	I. Cent	II. Cent	III. Cent	IV. Cent
1. Für die Dispensation eines einfachen Arzneimittels auf Rezept	2·5	5	7·5	10
2. Für die Anfertigung einer Mischung aus zwei oder mehreren Flüssigkeiten	5	10	15	20
3. Für die Anfertigung einer Lösung oder für Beimischung von Extrakten, Salzen oder Gummi	10	15	20	25
4. Für die Anfertigung von Dekokten, Emulsionen, Gelatinen, Infusionen, Saturationen oder Salepschleim	15	20	30	40
Bei besonders mühsamen Arbeiten	20	30	40	50
5. Für die Anfertigung von Latwergen, Linimenten, Pulvern, Spezies und Salben	10	15	20	25
Bei besonders mühsamen Arbeiten	15	20	25	30
6. Für das Mischen und Dispensieren von Pulvern:				
bis zu 10 Stück pro Stück	1·5	2·5	3·5	4
von 10—20 Stück „ „	1	2	3	3·5
über 20 Stück „ „	³/₄	1·5	2·5	3
Pulver in Wachspapier pro Stück 1 Ct. höher.				
7. Für Pulver, die in Oblaten dispensiert werden (nur in Kateg. 3 u. 4) 5—7 Ct. pro Stück				
8. Für die Anfertigung von Pillen:				
bis zu 25 Stück .	15	20	25	30
von 25—50 Stück .	20	25	30	40
von 50—100 Stück	25	30	40	50
9. Für das Zusammenschmelzen von Pflastern und Streichen pro Quadratdezimeter	12	18	30	35
	auf Leinw.		auf Leder	

Auch in Deutschland hatte dieses im Auslande überall eingeführte, rationelle Taxprinzip eine teilweise Berücksichtigung in der Gefäßtaxe erfahren, insofern hier neben den Preisen für gewöhnliche Gefäße solche für Luxusgefäße eingeführt waren, die der Apotheker bei mutmaßlich wohlhabenden Arzneiempfängern anwenden und berechnen durfte. Diese Bestimmung ist indessen jetzt aufgehoben. Für die Rezepturarbeiten (wie selbstredend für die Arzneien selbst) ist immer nur ein Preis in der Taxe aufzurechnen.

Die sämtlichen deutschen Arzneitaxen enthalten Ansätze: 1. für die Arzneiwaren; 2. für die Rezepturarbeiten; 3. für die Gefäße. Die Zahl der in die Arzneitaxe aufgenommenen Arzneiwaren beschränkt sich nicht auf die in das Arzneibuch aufgenommenen Mittel, sondern es werden auch die im Laufe des Jahres in den Arzneischatz neuaufgenommenen Mittel in der Regel berücksichtigt; die angenommenen

Gewichtseinheiten bewegen sich in dem Spielraum von 1 *mg* bis 500 *g*; die Preise sind in einigen Taxen allgemein nach Dezimalzahlen abgerundet, in anderen, wie z. B. die hessischen, überwiegend aber nicht allgemein. Zu dem Taxpreis für das Arzneimittel tritt in jedem Falle noch ein Zuschlag von 3 Pf. für die Wägung. Eine kleine Vergütung für Nachtrezeptur bewilligen Hessen und Lübeck. Die Taxe der Arbeiten setzt die dem Apotheker für die Anfertigung von Arzneien auf ärztliche Verordnung zuzubilligende Gebühr fest. Haupterfordernis auf diesem Gebiete ist Kürze und Klarheit. Die hessische Arzneitaxe hat in möglichster Berücksichtigung dieses Grundsatzes die Rezepturarbeiten in folgende 12 Rubriken untergebracht:

Abdampfen	1 Preisansatz
Bereitung flüssiger Arzneien	3 Ansätze
Kontundieren	1 Ansatz
Dispensation nicht flüssiger Arzneien	1 Ansatz
Filtration	3 Ansätze (zwei zu viel)
Latwergen und Pasten	1 Ansatz
Pflaster	4 Ansätze inkl. Streichen
Pillen und Trochisci	4 Ansätze
Pulver und Spezies	4 Ansätze
Salben	4 Ansätze
Suppositorien, Globuli, Bacilli	2 Ansätze
Wägungen	1 Ansatz

Die Arbeitsgebühren sind in allen deutschen Taxen annähernd dieselben. Die Taxe der Gefäße enthält die für die erforderlichen Konvolutkästchen, Pappschachteln, Gläser und Töpfe zu berechnenden Preise. Aus der Zusammenziehung der Preise für Arzneien, Arbeiten und Gefäße ergibt sich der Gesamtpreis der Arznei, der auf dem Rezept mit deutlichen Ziffern zu bemerken ist. In Österreich ist der Taxbetrag nach den Materialien, der Arbeit und den Behältnissen zu spezifizieren. Einzelne deutsche Arzneitaxen schreiben wie die österreichische (s. o.) vor, daß bei allen Arzneirechnungen für Staats- und Gemeindekassen ein Nachlaß von 10 oder mehr Prozent vom Gesamtbetrage der Rechnung gemacht werden muß, einige Staaten geben besondere Arzneitaxen für Tierarzneien heraus. In Preußen, Bayern und Württemberg besteht ferner eine Taxe für homöopathische Arzneimittel.

Überschreitungen der Arzneitaxe, wozu auch die Berechnung teuerer Gefäße als der wirklich angewandten gehört, wird aus § 148, Nr. 8 der Gewerbeordnung bestraft.

H. Böttger.

Arzneiverordnung. Als solche im weitesten Sinne wird jede Angabe eines zu benutzenden Arzneimittels und der Art seiner Verwendung aufzufassen sein.

Mündliche Arzneiverordnungen seitens wirklicher Ärzte werden wohl nur sehr selten in Not- und Ausnahmefällen vorkommen, wenn Zeit und Mittel zum Niederschreiben fehlen und wird es im einzelnen Falle dem Verständnis des Apothekers überlassen bleiben, inwieweit er solche Verordnungen auch dann anzufertigen hat, wenn sich dieselben auf starkwirkende Mittel erstrecken. Ist letzteres nicht der Fall, so steht der Ausführung derartiger Verordnungen durch den Apotheker, auch wenn sie von Nichtärzten herrühren, nach heutiger deutscher Rechtsordnung nichts im Wege. Die Regel bildet die

Schriftliche Arzneiverordnung oder das Rezept (s. d.), schlechtweg auch Ordination genannt. Eine Einschränkung in der Berechtigung zum Niederschreiben auf der einen, zum Anfertigen von Rezepten in Apotheken auf der anderen Seite besteht zur Zeit nur insofern, als starkwirkende, in besonderen Tabellen der Pharmakopöe mancher Länder namentlich aufgeführte Arzneimittel nur auf Verordnung staatlich geprüfter Ärzte von den Apothekern hergegeben werden dürfen. In welcher Weise sich der Apotheker, besonders in großen und Fremdenstädten Kenntnis davon verschaffen soll, ob das ihm zur Anfertigung übergebene Rezept in der Tat von einem geprüften Arzte herrührt, ist nicht nur eine offene, sondern auch eine sehr peinliche Frage, da nach der Auffassung mancher Gerichte der Apo-

theker unter allen Umständen für einen in dieser Richtung begangenen Irrtum verantwortlich bleibt. VULPIUS.

Arzneiweine = Vina medicata. TH.

Arzneiwirkung. Bis in die Mitte des 19. Jahrhunderts hinein betrachtete die Medizin die Krankheiten als besondere, dem Organismus feindliche Wesen und leitete die Heilwirkung von einem direkten Einflusse der Arzneien auf jene vom Arzte mit seinem „Armamentarium" bekämpften „entes praeter naturam" ab. Aus dieser Anschauung entsproß der Glaube an „spezifische Heilwirkung" gewisser Medikamente und die Lehre von den Spezifika. Die neuere Medizin faßt die Krankheit als das unter veränderten Bedingungen vor sich gehende Leben auf und sieht in der Wirkung der Arzneien nichts anderes als die Regulierung der gestörten Funktionen unter Benutzung der im Körper zu dieser Regulation vorhandenen Vorrichtungen. Allerdings muß auch jetzt noch für viele Arzneimittel eine Wirkung auf fremde und für den Körper gefährliche Wesen oder Substanzen festgehalten werden; doch sieht der Arzt in ihrer Anwendung nicht mehr die Bekämpfung dieser oder jener Krankheit, sondern verfolgt den Zweck der Entfernung oder Vernichtung jener Wesen als Krankheitsursachen, um den schädlichen Wirkungen derselben vorzubeugen. Unter diese Kategorie fällt die Wirkung der als Prophylaktika zusammengefaßten Arzneiklassen der Antiparasitika, Antiseptika und Antidota. Man kann zu den auf Fremdkörper wirkenden Stoffen übrigens auch die Kosmetika rechnen, insofern solche zur mechanischen Beseitigung oder chemischen Bindung, beziehungsweise Zerstörung von Unreinigkeiten dienen.

Man unterscheidet die Wirkung der Medikamente in örtliche (Actio topica s. localis) und entfernte Wirkung (Actio remota), je nachdem sie sich an dem Orte ihrer Applikation oder an entfernten Teilen des Organismus äußert. Die entfernte Wirkung kann wiederum eine doppelte sein, indem sie entweder infolge der Aufsaugung von Medikamenten als Resorptionswirkung sich ergibt (s. Aufsaugung), oder als sogenannte indirekte oder sympathische Wirkung (s. Ableitung).

Die sympathische Wirkung ist ausgesprochen in Arzneien, durch welche bestimmte kombinierte Bewegungen oder gewisse Absonderungen reflektorisch hervorgerufen werden. Dahin gehören die Niesmittel, die Expektorantia, speicheltreibende Mittel, Digestiva oder Stomachika und Emetika. Auch bei den Abführmitteln ist eine reflektorische Wirkung wahrscheinlich. Örtliche Reize der Brustdrüse bewirken Vermehrung der Milchsekretion (galaktagoge Wirkung) und können außerdem reflektorische Bewegungen der Gebärmutter, sogar Abortus hervorrufen. Es muß indessen bemerkt werden, daß die Mehrzahl der genannten Sekretionen und Bewegungen auch auf resorptivem Wege zustande kommen können.

Die Resorptionswirkung kombiniert sich bei den meisten Arzneimitteln mit der örtlichen, ist jedoch von dieser ganz unabhängig, und meist tritt die eine oder die andere dieser Wirkungen in den Hintergrund.

Die Wirkung der meisten Medikamente wird als eine chemische aufgefaßt auch dann, wenn sie sich nicht nachweisbar nach chemischen Gesetzen vollzieht. Nur bei einer Abteilung der lokal wirkenden Mittel, die man deshalb als Mechanika bezeichnet hat, handelt es sich um mechanische Wirkung, wie bei den erweichenden, den einhüllenden und den einsaugenden Mitteln.

Die prägnantesten Beweise für die chemische Wirkung geben die Ätzmittel, die zusammenziehenden, die blutstillenden und manche hautreizenden Mittel. Diese Wirkungen sind in der Hauptsache wenigstens zurückzuführen auf die Affinitäten der Arzneistoffe zum Eiweiß der Gewebe. Sie sind Wechselwirkungen zwischen Arznei und Substrat, sie vollziehen sich nach stöchiometrischen Gesetzen, und sie würden sich an der Leiche ebenso vollziehen wie am Lebenden.

Zahlreiche Arzneiwirkungen scheinen jedoch den chemischen Gesetzen nicht unterworfen zu sein. Wenn beispielsweise minimale Mengen eines Alkaloides die heftigsten Wirkungen, sogar den Tod herbeiführen, so finden wir keine Veränderung an den Körpergeweben, und die ganze verbrauchte Menge des Alkaloides kann unverändert wieder gewonnen werden. Daß es gewirkt hat, erkennen wir nur an den funktionellen Störungen, und diese können natürlich nur während des Lebens auftreten. Man kann diese Wirkungsweise als dynamische, physiologische oder funktionelle bezeichnen, man muß aber gestehen, daß wir sie nicht erklären können. Wir können sie nur durch Analogien dem Verständnis näher bringen. Wie physiologische Reize funktionelle Wirkungen hervorrufen (Reizung des Sehnerven z. B. Lichterscheinungen), wie durch Berührung mit einem Magneten ein Eisenstab magnetisch wird, so können wir uns vorstellen, daß durch die Arzneisubstanz latente Kräfte in den Körpergeweben ausgelöst oder eine molekulare Umlagerung (wie im magnetisierten Eisen) hervorgerufen wird, wodurch die Funktion verändert oder ganz aufgehoben wird. Die dualistische Auffassung der Wirkungsweise, welche nicht von allen Pharmakologen geteilt wird, findet eine kräftige Stütze in der erst jüngst erkannten Wirkungsweise der Toxine. Wenn unmeßbar kleine Toxinmengen erst nach längerer Zeit, nach einer bestimmten Inkubationsdauer, die schwersten funktionellen Veränderungen im Organismus hervorrufen, so sind das gewiß keine chemischen Wirkungen. Wie ein aus losen Steinen aufgeführter Bau zusammenstürzen kann, wenn auch nur ein Stein gelockert wird, so kann das Zentralnervensystem zerrüttet werden, wenn das molekulare Gefüge desselben verändert wird (J. Moeller).

Man hat den Beweis für die chemische Wirksamkeit der Medikamente noch durch eine Reihe von Tatsachen zu führen gesucht, die in der Tat sehr schlagend sind, indem sie einen Parallelismus der chemischen Zusammensetzung und der Wirkung im Organismus für eine große Anzahl von Stoffen dartun. So haben sämtliche Verbindungen eines und desselben Metalles eine bestimmte Hauptwirkung miteinander gemeinsam. Es ist bekannt genug, daß man alle Verbindungen des Eisens als Heilmittel gegen Chlorose mit Nutzen verwendet. Alle Quecksilberverbindungen wirken heilkräftig gegen Syphilis, alle rufen auch bei fortgesetzter Darreichung kleiner Gaben die bekannte Erscheinung des Speichelflusses hervor. Alle Arsenikverbindungen wirken als Arzneimittel und Gifte in derselben Weise. Auffällig zeigt sich der Einfluß des Metallkomponenten mitunter auch da, wo zwei Metalle in ihrem chemischen Verhalten nahe Verwandtschaft zeigen, dagegen in ihrer Wirkung abweichen, z. B. bei Kalium- und Lithiumsalzen gegenüber den Natriumsalzen, welche die den ersteren zukommende Wirkung auf das Herz nicht besitzen. Nur wo eine giftige Verbindung aus einem Metallsalze durch die Säure des Magensaftes freigemacht wird und dadurch zur selbständigen Wirkung gelangt, tritt eine von der des Metallkomponenten abweichende Wirkung ein, z. B. beim Cyankalium. Was für die Metallverbindungen gilt, ist auch von den Pflanzenbasen und den künstlich dargestellten organischen Basen zu sagen; ihre Verbindungen — mit Ausnahme der Cyanverbindungen — haben die Wirkung der betreffenden Base.

Von besonderer Wichtigkeit sind gewisse Wirkungsverschiedenheiten, welche sich durch die Veränderung der chemischen Konstitution eines Arzneikörpers ergeben. So kann man nach den von den verschiedensten Forschern bestätigten Versuchen von C. Brown und Fraser durch die Einschiebung eines Alkoholradikals in natürlich vorkommende Pflanzenbasen sogenannte Alkylbasen erhalten, welche, mögen sie von wie immer wirkenden Pflanzenbasen abstammen, die Wirkung des Kurare haben.

Diese eigentümliche Wirkung der Alkylbasen ist einer der gar nicht seltenen Fälle von Parallelismus der chemischen Zusammensetzung und der Wirkung im Tierkörper. In der Reihe der unorganischen Elemente kennt man schon lange im chemischen Verhalten und in physiologischer und therapeutischer Wirkung überein-

stimmende Körper. So die der Halogene Brom und Jod, ferner Phosphor, Arsen und Antimon, Zink und Kadmium, Eisen und Mangan. Auch bei einzelnen Verbindungen unorganischer Elemente, z. B. den Wasserstoff- und Sauerstoffverbindungen von Phosphor und Arsen, läßt sich ein derartiger Parallelismus nicht verkennen. Sämtliche Glieder der einsäurigen oder fetten Alkohole, sofern sie löslich sind, bringen einen rauschähnlichen Zustand mit nachfolgender Schlafsucht hervor; auch setzen alle die Temperatur beträchtlich herab. Die Methane bringen bei Inhalation Anästhesie und Schlaf, aber, abweichend von den Terpenen und anderen Kohlenwasserstoffen, keine Hautreizung hervor (B. W. RICHARDSON). Andere Beispiele chemisch nahe verwandter Körper von gleicher Grundwirkung bilden die Pyridinbasen (M'KENDRICK), die Nitrile und Isonitrile (MAXIMOWITSCH, GIACOSA), ein bekannteres die Alkaloide der Chinarinden, welche sämtlich die Temperatur des Körpers herabsetzen und auf Sumpffieber wirken; ein weiteres die Reihen der Phenole, welchen vortreffliche Antiseptika und Antipyretika angehören, und manche andere. Viele aromatische Verbindungen verlieren ihre Giftigkeit, wenn sie mit einer Karboxyl- oder Sulfogruppe verbunden werden; die hypnotische Wirkung der Disulfone steigt proportional mit den in ihnen enthaltenen Älthylgruppen (BAUMANN und KAST).

Die chemischen Eigenschaften und die Wirkung decken sich jedoch nicht in der Weise, daß man aus ersteren aprioristisch die letztere ableiten könnte. Die bisherigen Versuche, Gesetze aufzustellen, wonach die quantitative und qualitative Wirkung bestimmter Arzneisubstanzen sich aus dem chemischen Verhalten derselben ableitete, sind insgesamt als verunglückt zu betrachten. Selbst da, wo dieselben nur auf einzelne Qualitäten der Wirkung und auf einzelne Arzneigruppen sich bezogen, haben sie sich durch nachgewiesene Ausnahmen auf bloße Regeln reduzieren lassen müssen. Das für die Metalle von RABUTEAU aufgestellte Gesetz, daß deren Wirkung in gleichem Verhältnisse mit ihrem Atomgewichte und im umgekehrten Verhältnisse zu ihrer spezifischen Wärme steige, trifft weder im ganzen, noch für die einzelnen Metallgruppen zu; Lithium (Atomgewicht 7·01) steht an Aktivität dem Kalium (Atomgewicht 39·04) gleich und ist weit aktiver als Natrium (Atomgewicht 22·99), Magnesium (Atomgewicht 23·94) und Calcium (Atomgewicht 39·9). In der Reihe der einsäurigen Alkohole sollte die Aktivität dem Kohlenstoffgehalte und demnach die Intensität der Wirkung der höheren Stellung in der Alkoholreihe entsprechen (B. W. RICHARDSON), doch ist nach den Untersuchungen von DUJARDIN-BEAUMETZ der Methylalkohol CH_4O von größerer Wirkungsintensität als der Äthylalkohol C_2H_6O. Die oft ausgesprochene Ansicht, daß der Stickstoffgehalt die relativ starke Wirkung der Alkaloide begründe, kann nicht festgehalten werden; denn einerseits gibt es stickstoffreie Pflanzenstoffe, wie Digitalin und Pikrotoxin, welche ebenso energisch wie die stärksten Alkaloide wirken, andererseits wirken sehr stickstoffreiche Alkaloide weniger intensiv als stickstoffärmere, z. B. Chinin schwächer als Morphin, Theobromin schwächer als Strychnin, und selbst Stoffe mit gleichem Stickstoffgehalte, wie Piperin und Morphin, weichen qualitativ und quantitativ in ihrer Wirkung bedeutend ab. Man hat darauf hingewiesen, daß eine Beziehung der Glykoside auf das Herz existiere, aber obwohl viele Glykoside nach Art des Digitalins auf die Herztätigkeit wirken, gibt es doch viele andere, die auf ganz andere Teile des Organismus Einfluß ausüben, und außerdem hat man im Erythrophlaein ein Alkaloid kennen gelernt, das zu den sogenannten Herzgiften gehört.

In neuester Zeit hat man aus der Konstitution organischer Verbindungen Schlüsse auf deren Wirkung ziehen zu können geglaubt. Die Anregung dazu gab BUCHHEIM durch die Entdeckung der Tatsache, daß verschiedene Basen, welche Piperidin einschließen, sich durch besondere Schärfe auszeichnen, sowie der von LADENBURG gelieferte Nachweis, daß Atropin und Hyoscyamin, welche besondere Wirkungen auf die Pupille und auf verschiedene Sekretionen besitzen, dieselben Spaltungsprodukte geben. Indessen haben sich bei der Prüfung verschiedener basischer Derivate des Chinolins, welches den Kern der Chinaalkaloide

bildet und sich von anderen derartigen Kernen dadurch auszeichnet, daß es gewisse, dem Chinin zukommende Wirkungen besitzt, doch große Wirkungsunterschiede ergeben. Von den antipyretischen Chinolinderivaten (Kaïrin, Thallin u. a.) besitzt keines die antitypische Wirkung der Chinaalkaloide; bei anderen ist auch der antipyretische Effekt ganz unbedeutend (Paraoxychinolin); andere, wie Tetrahydroparaoxychinol, wirken nicht fieberwidrig, sondern dem Strychnin ähnlich.

Ein gutes Beispiel dafür, daß nicht die elementare Zusammensetzung, sondern die Konstitution für die Wirkung maßgebend ist, geben die Oxybenzoësäuren; nur die Orthooxybenzoësäure (Salicylsäure) und ihre Derivate haben die spezifische Wirkung gegen den akuten Gelenkrheumatismus, den Isomeren geht diese Wirkung ab.

Man ersieht hieraus, daß es unmöglich ist, aus der chemischen Konstitution bestimmte Schlüsse auf die Arzneiwirkung zu machen. Es hat dies auch nichts Auffallendes, da ja bei der Arzneiwirkung nicht die chemische Substanz als solche allein in Betracht kommt, sondern in ihren Beziehungen zu den chemischen Bestandteilen des Organismus. Nach P. Ehrlich (1898) müssen die Moleküle des Arzneimittels mit den in Frage kommenden Gewebselementen „feste“ Lösungen eingehen, d. h. sich zwischen die Moleküle des Protoplasma lagern können, sodann muß das Molekül einen Atomkomplex enthalten, welcher die spezifische Wirkung ausübt. Im Kokaïn z. B. ist nur der Benzoylrest wirksam; diesen in das Protoplasma einzuverleiben ist Aufgabe des übrigen Moleküls.

Daß man bei Schlußfolgerungen, die man für die Wirkung aus Konstitution, chemischer Verwandtschaft u. s. w. zieht, oft zu irrigen Resultaten gelangen wird, geht besonders auch daraus hervor, daß verschiedene Medikamente nicht als diejenige chemische Verbindung, als welche sie eingeführt werden, wirken, sondern teilweise schon vor ihrer Resorption, teilweise nach derselben, in eine oder mehrere andere chemische Verbindungen übergeführt werden (s. Elimination). Eklatante Beispiele, wo die Wirkung von Substanzen nicht dem chemischen Komplexe angehört, sondern einer davon abgespaltenen Verbindung, hat namentlich die experimentelle Toxikologie aufgefunden. So spaltet sich nach Jaffé Diazobenzol im Tierkörper in Phenol und gasförmigen Stickstoff, der Tod durch Erstickung hervorruft. Nach L. Lewin werden trisulfokarbonsaures Kalium und Natrium durch die im Blute vorhandene Kohlensäure zu Alkalikarbonaten, Schwefelkohlenstoff zu höchst giftigem Schwefelwasserstoff umgesetzt. Nach Liebreich beruht die hypnotische Wirkung des Chloralhydrat auf dessen Spaltung in Chloroform und ameisensaures Kalium im Blute, was gegenwärtig niemand mehr annimmt. Strittig ist auch die von Binz gegebene Erklärung für die Wirkung des Jodoform und der Jodalkalien durch Abspaltung von Jod.

In neuerer Zeit hat man die Wirkung gewisser Arzneistoffe mit ihrer Unbeständigkeit zu erklären versucht. So haben Binz und Schulz die Vermutung aufgestellt, daß die Wirkung des Arseniks im wesentlichen auf einer fortwährenden Schwingung des Sauerstoffes von Atom zu Atom beruhe in der Weise, daß die arsenige Säure sich zu Arsensäure oxydiere, diese wieder zu arseniger Säure reduziert werde u. s. w. Diese Schwingungen sollen sich auf das Protoplasma übertragen, wodurch dieses einmal zu lebhafter Tätigkeit angeregt, das andere Mal zum Zerfall gebracht werde.

Noch unzulässiger sind natürlich Versuche, die Wirkung der Medikamente von den äußeren Eigenschaften oder aus deren Stellung im naturhistorischen Systeme abzuleiten. Die Irrtümer, welche die ältere Medizin zur Zeit der Alchymie und Chymiatrie in dieser Richtung begangen hat, gipfeln in der Lehre von der Signatur, derzufolge die Natur jeder Substanz einen „Stempel“ in Gestalt ihrer Form, Farbe, ihres Geruches, Geschmacks u. s. w. aufgedrückt habe, wodurch sich ihre Verwertbarkeit in der Heilkunde verrate. Wenn man liest, daß die Natur durch die Form der betreffenden Pflanzenteile z. B. andeute, daß Mohnköpfe auf den Kopf, Salepknollen (Ragwurz) auf die Hoden, Zitronen auf das Herz, Polytrichum commune (wegen der stark haarigen Kapsel) auf den Haarwuchs, Radix Bistortae

(wegen ihrer schlangenförmigen Windung, wie verschiedene andere gewundene Wurzeln und Rhizome) gegen Schlangenbiß, die Knollen von Ficaria auf Feigwarzen und Hämorrhoiden wirken, daß der Glanz der Diamanten und Perlen eine außerordentliche Wirksamkeit derselben in schweren Krankheiten verbürge, daß die sogenannten Bezoarsteine in dem Magen wiederkauender Tiere eben dieses sonderbaren Vorkommens wegen auch absonderliche pest- und giftwidrige Wirkung besitzen müßten, daß die Farbe den gelben Safran und das von gelbem Safte strotzende Schöllkraut zu Lebermitteln, die rote Blume der Klatschrose und den roten Lapis haematites zu blutstillenden Medikamenten stempeln, so sind wir geneigt, diese abenteuerlichen ernsten Meinungen für Spaß zu halten. Indessen leidet das wissenschaftliche Bestreben unserer Tage, die Arzneiwirkungen auf den Isomorphismus zu beziehen (BLAKE), im Grunde genommen an demselben Fehler, zwei heterogene Kategorien miteinander in Verbindung zu setzen. Die oft hervorgehobene Tatsache, daß Vegetabilien aus der nämlichen Pflanzenfamilie die nämliche medizinische Wirkung besitzen, erklärt sich leicht so, daß dieselben oder sehr ähnliche chemische Verbindungen sich häufig in den Angehörigen sehr nahe verwandter Familien, bezw. Gattungen und Spezies bilden. Dies ist jedoch keineswegs immer der Fall, vielmehr finden sich einzelne Stoffe mit charakteristischer Wirkung, wie Coffeïn und Berberin, in den verschiedensten Pflanzenfamilien, und andererseits gibt es eine Menge Pflanzenfamilien, die sehr prägnante Charaktere zeigen, wie z. B. die Umbelliferen und Synanthereen, ohne daß eine Gleichartigkeit der Wirkung an ihren Repräsentanten hervorträte. In allen Familien aber, in denen die letztere nicht zu verkennen ist, treffen wir einzelne Gattungen oder Arten, welche von dem allgemeinen Typus der Wirkung abweichen, unter den meist nur nutritive Substanzen einschließenden Gräsern z. B. einzelne purgierende und narkotische (wie Bromus purgans L. und B. catharticus VAHL, Paspalum scrobiculatum L., Lolium temulentum L. und Festuca quadridentata H. K.) oder unter den Solaneen neben Pflanzen, die verschiedene giftige Alkaloide enthalten (Tollkirsche, Tabak), die Kartoffel und die Tomate. Dazu kommt, daß dieselbe Pflanze in ihren verschiedenen Teilen auch Stoffe von ganz differenter Wirksamkeit bilden kann (wie z. B. die Kartoffel in ihren Trieben narkotisches Solanin), daß unter bestimmten äußeren Verhältnissen verschiedene Stoffe gebildet werden (wie Harz im indischen Hanf, Amygdalin in den bitteren Mandeln), so wird man die Unsicherheit der Schlußfolgerungen aus den botanischen Eigenschaften der vegetabilischen Drogen auf deren Wirksamkeit leicht begreifen.

Die Kenntnis der Wirkungen der Arzneimittel, die Pharmakodynamik, gründet sich nach dem Gesagten vorwaltend auf direkte Beobachtung, deren Objekt entweder der kranke oder der gesunde Mensch oder, wie dies in neuerer Zeit vorwaltend der Fall ist, Versuchstiere bilden.

Selbstverständlich war die Beobachtung der Heilwirkung gewisser Substanzen bei kranken Individuen der Ausgangspunkt der Kenntnisse über Arzneiwirkung überhaupt. Das Experiment am Krankenbette und die klinische Beobachtung liefern auch jetzt noch wesentliche Beiträge zu deren Vervollkommnung, ja unbedingt wertvollere, als die ältere Zeit sie in dieser Beziehung liefern konnte, wo die Fragestellung häufig eine verkehrte war. Man hat in früherer Zeit den Fehler häufig genug begangen, daß man die Naturheilung oder Genesung, wenn sie zufällig nach dem Gebrauche eines Medikaments eintrat, als durch dieses veranlaßte Kunstheilung ansah. Der Fehlschuß „post hoc ergo propter hoc" hat die Arzneimittellehre mit einer großen Anzahl von widersinnigen Stoffen beschenkt, die Verkennung der Naturheilung, die namentlich bei geeignetem diätetischen Verhalten auch bei chronischen Krankheiten oft genug zustande kommt, ist noch jetzt die Hauptstütze des Glaubens an Geheimmittel oder Infinitesimalverdünnungen der Homöopathie. Die heutige Medizin fordert von einer Prüfung am Krankenbette den Nachweis einer konstanten Wirkung bei bestimmten Krankheiten, deren natürlicher Verlauf bekannt ist, und den Ausschluß der Möglichkeit einer Natur-

heilung. Für die Prüfung mancher Arzneiklassen, wo es sich — vom direkten Heileffekte bei manchen Infektionskrankheiten (z. B. Syphilis, Malaria) abgesehen — um physikalisch nachweisbare Veränderungen der Körperfunktion durch Arzneikörper handelt, ist die Beobachtung der Kranken selbst völlig unerläßlich. Selbst die Tierversuche, in denen man bestimmte Funktionsstörungen künstlich herzustellen und die Wirkung gewisser Arzneimittel bei denselben festzustellen suchte, können die Beobachtung beim kranken Menschen nicht völlig ersetzen; einmal gibt es Krankheitserreger, die man bisher nicht auf Tiere zu übertragen vermochte, andernteils kommt derselbe krankhafte Symptomenkomplex (z. B. Fieber) durch eine Reihe verschiedener Einflüsse zustande.

Die Versuche am gesunden Menschen, wie sie schon von ALBRECHT VON HALLER befürwortet wurden, haben mehr Nutzen für die Giftlehre als für die Pharmakodynamik geliefert, und die völlig kritiklose Zusammenstellung ganz zufälliger Erscheinungen nach dem Einnehmen von Arzneimitteln seitens der Homöopathen konnte wenig Brauchbares für eine exakte Pharmakodynamik liefern.

Desto mehr Wert hat für die Feststellung der Arzneiwirkung der Versuch am Tiere. Der Einwand, daß die Organisation der gewöhnlichen Versuchstiere (Frosch, Kaninchen, Hund, Katze) von der des Menschen verschieden sei, fällt weg, wenn man die Experimente auf verschiedene Tierspezies und Tierklassen ausdehnt. Was Versuche an kranken und gesunden Menschen nicht liefern können, die genaue Kenntnis der Wirkung der Medikamente auf einzelne Organe oder Organteile, darüber hat die physiologische Experimentalpharmakodynamik der heutigen Zeit die wertvollsten Aufschlüsse gegeben. Durch die viel geschmähten Vivisektionen ist man imstande, die isolierten Organe bezüglich ihres Verhaltens gegen bestimmte Stoffe zu prüfen. Die moderne Physiologie hat Methoden kennen gelehrt, durch welche wir genau den Punkt der Wirkung feststellen können. Die Details dieser und anderer Versuche besitzen kein Interesse für Pharmazeuten und können daher füglich übergangen werden. Den Gegnern der Vivisektionen, welche sagen, daß wir kein Recht haben, Tiere zu quälen, diene zur Kenntnis, daß den Versuchstieren nach Möglichkeit durch Narkose die Schmerzen erspart werden, und daß Ärzte, welche in ihrem Berufe ihr eigenes Leben und ihre Gesundheit sozusagen täglich aufs Spiel setzen, auch wohl berechtigt sind, Tiere zu opfern, um damit leidenden Menschen zu helfen.

Eine genaue Kenntnis der Wirkung von Arzneikörpern ist übrigens nur möglich, wenn man auf gewisse Verhältnisse Rücksicht nimmt, welche die Arzneiwirkungen sehr wesentlich zu modifizieren imstande sind. Diese als Bedingungen der Arzneiwirkung zusammengefaßten Verhältnisse betreffen teils die Arzneisubstanz selbst, teils den Organismus, in welchen sie eingeführt wird, teils sind es äußere Umstände, welche die Arzneiwirkung beeinflussen.

In Bezug auf die Arzneisubstanz ist vor allem die Dosis von Bedeutung. Nicht selten findet geradezu ein Gegensatz in der Wirkung nach der eingeführten Menge statt; es zeigt sich z. B. bei kleineren Gaben eine Erregung des Organs, auf welche sie wirken, bei großen eine Erschöpfung, die sich entweder wieder ausgleicht oder in dauernde Lähmung übergeht; doch ist dies keinesfalls überall der Fall. Mitunter greift eine Substanz in kleinen Mengen nur bestimmte Organe an, während die Wirkung auf andere erst nach größeren Quantitäten eintritt. Näheres ist im Artikel Dosis mitgeteilt. Hier heben wir nur noch hervor, daß für die Resorptionswirkung nicht die eingeführte Menge, sondern die in das Blut gelangende die maßgebende ist.

Nächst der Dosis sind die physikalischen Verhältnisse der als Arznei verwendeten Stoffe von besonderer Wichtigkeit. Mit dem Aggregatzustand wechselt die Arzneiwirkung quantitativ und qualitativ. Je feiner verteilt ein Medikament ist, desto stärker ist seine Resorptionswirkung, denn um so leichter dringt es in das Blut ein. Die anästhesierenden Wirkungen des Chloroforms und des Äthers treten bei Zuleitung in Gasform weit rascher hervor als bei Einbringung

derselben in flüssiger Form. Die alte Medizin hat den Satz „corpora non agunt nisi soluta“ aufgestellt, der vorwaltend für die Resorptionswirkung, aber, wenn wir von den mechanisch wirkenden Arzneimitteln absehen, auch für die örtliche Wirkung gilt. Wenn man z. B. feste Ätzmittel in Substanz appliziert, so wirken sie nur scheinbar als solche, in Wirklichkeit aber in Form konzentrierter Auflösung. Beispiele für den Einfluß der Lösung und feinen Verteilung auf die Qualität und Quantität der Wirkung geben u. a. der Schwefel, der als präzipitierter Schwefel weit stärker purgierend wirkt als die weniger fein verteilten Schwefelblumen; der Phosphor, der manchmal bei Vergiftungen tagelang im Darme verweilt, bis Lösungsmittel (Fette) ihn zur Wirkung bringen u. v. a.

Von wesentlicher Bedeutung ist aber nicht die Lösung allein, sondern die Konzentration der Lösung. Substanzen, welche in konzentrierter Form starke Ätzmittel sind, wirken in starker Verdünnung nur adstringierend oder entzündungserregend. Auch im Blute macht sich die Einwirkung der Konzentration geltend. Führt man z. B. Kaliumsalze in starker Lösung direkt in das Blut, so tritt Herzstillstand weit rascher ein als nach schwächeren Lösungen, welche dieselbe Menge Kaliumsalz enthalten. Das Blut selbst trägt übrigens dabei zur Verdünnung bei. Werden gleich dosierte und konzentrierte Lösungen Kalisalz, welche von der Drosselader aus das Herz lähmen, in eine Vene am Fuß eingeführt, so erfolgt keine Herzlähmung, weil das Kalisalz auf dem Wege zum Herzen stark verdünnt wird.

Die physikalische Beschaffenheit ist auch wesentlich beteiligt bei dem Einflusse, den die Applikationsstellen und die Darreichungsform auf die Wirkung gewisser Medikamente nehmen, doch kommen dabei auch noch andere Momente, z. B. der Zutritt anderer Substanzen in Betracht.

In Bezug auf die Applikationsstellen (s. d.) ist die Undurchdringlichkeit der Oberhaut für wässerige Lösungen in erster Linie hervorzuheben, woraus das Ausbleiben von Resorptionswirkung der meisten Stoffe bei epidermatischer Applikation sich erklärt. Im Wasser unlösliche oder schwerlösliche Substanzen werden von den meisten Schleimhäuten nicht resorbiert, sondern nur vom Magen aus, indem sie durch die dort abgesonderte Salzsäure in ein lösliches Salz übergeführt werden. Eiweißstoffe werden nur im Magen und Darm durch Pepsin und Pankreatin in resorptionsfähige Peptone umgewandelt; die Wirkung mancher Drastika, welche an den Kontakt mit Galle gebunden ist, erfolgt nur im Darme u. a. m. — Vergl. Aufsaugung.

Was die Darreichungsform anlangt, so erhöht Lösung und feine Verteilung im allgemeinen die Resorptionsfähigkeit und beschleunigt und steigert die entfernte Wirkung der Medikamente. Noch rascher entfaltet sich die Wirkung natürlich, wenn man auch die zur Resorption nötige Zeit dadurch erspart, daß man die Arzneistoffe direkt in das Blut bringt, wie dies bei der Infusion geschieht. Der Einfluß des Vehikels in den Arzneilösungen ist nicht ohne Interesse, da spirituöse Lösungen rascher und Lösungen in Fett langsamer zur Aufsaugung gelangen. Ein Einfluß der Arzneiform auf die örtliche Wirkung ist z. B. in der Pillenform und den festen Gelatineformen (Capsulae, Gelatinae medicatae in lamellis) gegeben, durch welche die Resorption verzögert wird, da die darin inkorporierten Stoffe langsam zur Lösung gelangen, durch welche aber andererseits auch die Wirkung mancher Abführmittel gesichert wird, die in Substanz oder Lösung eingeführt bereits im Magen zur Resorption gelangen könnten. Man verhütet die Wirkung scharfer und kaustischer Stoffe auf Schleimhäute, indem man sie in schleimigem Vehikel gibt; man beschränkt das Zerfließen und die unerwünschte Ausdehnung der Wirkung mancher Ätzmittel durch Zusatz indifferenter Stoffe; man fixiert die Wirkung von blutstillenden Mitteln und von Brechmitteln durch Zusatz klebender Stoffe; man verhindert die rasche Resorption lokal schmerzstillender Mittel und ermöglicht eine längere Dauer ihrer Wirkung durch Umhüllung mit langsam sich lösenden Leim- oder Fettstoffen (Suppositorien, Pessaria medicata).

Ähnlich wie die umhüllende Pillenmasse oder Gelatine wirken auch im Magen vorhandene Speisen, durch welche einerseits die örtliche Wirkung abgeschwächt, andererseits der Übertritt in das Blut verzögert wird. Die Füllung des Magens ist von einer solchen Bedeutung, daß bei Tieren, deren Magen strotzend gefüllt ist, eingeführte heftige Gifte mitunter ganz wirkungslos bleiben.

Sowohl im Mageninhalte als in den zur Anwendung gelangenden Arzneiformen können übrigens auch Substanzen vorhanden sein, welche die Wirkung der Arznei steigern oder herabsetzen oder verändern. Die ältere Medizin, welche gern Komposita benutzte und sich durch lange Rezepte aus vielen aktiven und inaktiven Substanzen auszeichnete, hatte ein ordentliches System in die Modifikation der Arzneiwirkung durch andere gebracht. Man unterschied Adjuvantia und Korrigentia fast bei jeder einzelnen Arzneiklasse und wandte dieselben nach bestimmten Indikationen gleichzeitig mit dem Hauptmittel an. Die neuere Pharmakodynamik hat sich vorwaltend mit der Erforschung isolierter chemischer Substanzen beschäftigt und deren Wirkung auf die einzelnen Organe und Systeme auf das Genaueste erforscht, und die Vereinfachung der Verordnung ist die Konsequenz dieser Richtung. Nichtsdestoweniger liegen auch moderne Erfahrungen vor, welche die Anschauungen der früheren Medizin über Beihilfe und Wirkungskorrektion keineswegs als eine Utopie erscheinen lassen. Nicht selten wirken zwei gleichartige Mittel entschieden stärker als das eine oder andere in der entsprechenden Gabe. Die viel angefochtene Korrektion der Wirkung eines Mittels steht durchaus nicht im Gegensatze zu den Resultaten der modernen pharmakodynamischen Forschung. Es gibt tatsächlich antagonistisch wirkende Substanzen (vergl. den Artikel Antagonismus), die ein und dasselbe oder mehrere gleiche Organe in entgegengesetzter Richtung beeinflussen. Da dieser Antagonismus niemals gleichzeitig auf alle Organe stattfindet, ja in Bezug auf einzelne sogar eine Summierung der Effekte statthat, ist man imstande, einen einzelnen dieser Effekte durch ein anderes Mittel aufzuheben. Die so oft als widersinnig bezeichnete alte Kombination von Kalomel mit Opium hat durch die moderne Forschung ihr Recht erhalten, seit wir wissen, daß Kalomel durch Bildung von Sublimat antiseptisch wirkt und der Zusatz von Opium diese Wirkung dadurch steigert, daß es längeren Kontakt des gebildeten Sublimats mit den Krankheitserregern ermöglicht. Die Klarstellung vieler solcher von den Alten angegebenen Wirkungskorrektionen ist eine Hauptaufgabe der Pharmakodynamik, sobald die Kenntnis der Wirkung einzelner Stoffe bis zu einem gewissen Grade der Vollkommenheit gelangt ist. Natürlich müssen derartige Versuche mit reinen Chemikalien angestellt werden. Die Auszüge aus Rohdrogen sind dazu nicht geeignet, da sie häufig ganz verschiedenartig wirkende Substanzen einschließen, welche noch dazu oft genug, je nach der Beschaffenheit der extrahierten Droge, Abweichungen, besonders in ihrer Quantität zeigen.

Mehr orientiert als über die Korrektion sind wir über die totale Aufhebung der Wirkung einer Substanz durch chemische Einwirkung einer anderen, worauf die Anwendung der chemischen Gegengifte (s. Antidota) beruht. Andererseits kann aber durch gleichzeitige Darreichung mancher Substanzen die Bildung wirksamerer Substanzen und infolge davon statt der beabsichtigten Arzneiwirkung Intoxikation eintreten (s. Inkompatible Mischungen). Ein Beispiel gibt das wiederholt beobachtete Auftreten heftiger Augenbindehautentzündung nach dem Einstreuen von Kalomelpulver in Augen skrophulöser Kinder, welche innerlich Jodkalium erhielten, wo das in den Tränen ausgeschiedene Jod das Kalomel in eine korrosive Jodquecksilberverbindung umwandelt.

Wie die Resorption ist auch die Elimination von Bedeutung für die Wirkung. Infolge der raschen Ausscheidung durch die Nieren werden Blut und Organe von Stoffen befreit, welche bei Anhäufung schädlich wirken würden. Ist durch krankhafte Veränderung der Niere die Ausscheidung verringert, so können die gewöhnlichen Arzneigaben von Morphin, Opium, Äther u. s. w. statt der therapeutischen eine toxische Wirkung äußern. Auf der Beschränkung der Ausscheidung beruht die kumulative Wirkung (s. d.).



Sie steht im Gegensatze zu dem Verhalten vieler Substanzen, bei wiederholter Darreichung immer schwächer zu wirken, so daß stets größere Mengen erforderlich werden, um die gewöhnlichen Effekte hervorzubringen. Diese Abstumpfung der Empfindlichkeit, welche man als Gewöhnung oder Toleranz bezeichnet, kann für die stärksten Medikamente und Gifte (Alkohol, Tabak, Morphin, Arsenik) schließlich so weit gehen, daß Mengen vertragen werden, welche bei anderen, nicht an das Gift gewöhnten Personen schwere Erkrankung und selbst den Tod herbeiführen würden. Neben der durch Gewöhnung entstandenen Toleranz, die man als erworbene bezeichnet, gibt es auch eine angeborene (s. Immunität). Der Immunität gegenüber stehen die sogenannten Idiosynkrasien, d. h. die erhöhte Empfänglichkeit oder abweichende Reaktion einzelner Individuen gegen bestimmte Arzneimittel (s. Arzneiausschlag und Idiosynkrasie).

Krankhafte körperliche oder psychische Zustände können in auffallender Weise Abschwächung oder Steigerung der Arzneiwirkung bedingen. So gibt es Zustände, bei denen es nicht gelingt, selbst im Dampfbade Schweiße zu erzielen, und bei Gallenretention bleiben einzelne Drastika ohne Wirkung. In der Cholera-Asphyxie bleiben große Dosen Strychnin unwirksam, welche nach Aufhören des asphyktischen Stadiums nachträglich zur Resorption gelangen und selbst tödlich werden können. Manche mit Delirien einhergehende krankhafte Exzitationszustände des Gehirnes, stark gesteigerte Reflexerregbarkeit machen weit größere Dosen Narkotika notwendig. Bei Hysterischen sieht man nach Chloralgaben, welche bei Gesunden Schlaf bedingen, mitunter rauschartige Zustände, Traumwandeln u. dergl. mehr.

Hervorragende Bedeutung für die Quantität der Arzneiwirkung besitzen Lebensalter, Geschlecht, Körpergröße, Ernährungszustand u. a. im Artikel Dosis ausführlicher zu betrachtende Verhältnisse. Von äußeren Umständen, welche die Arzneiwirkungen modifizieren, ist die Temperatur offenbar der bedeutendste. Auf diese sind auch die älteren, zum Teil sich widersprechenden Angaben über den modifizierenden Einfluß der Jahreszeit und tropischer Klimate zu beziehen. Seitdem A. v. HUMBOLDT zeigte, daß die Wärme nicht allein als ein Reiz auf das Herz wirke und die Energie und Häufigkeit seiner Zusammenziehungen vermehre, sondern auch die Wirkung von Alkohol auf die Nervenreizbarkeit steigere, sind eine Menge ähnlicher Einflüsse der Temperatur festgestellt worden. Der Einfluß der Temperatur ist allerdings verschieden, bald wird die Arzneiwirkung gesteigert, bald vermindert; die Diaphorese z. B. wird durch Wärme unterstützt. Die Feuchtigkeit der Luft ist neben der Temperatur auch von Einfluß auf die Wirkung. So wird z. B. die Häufigkeit von Todesfällen durch inhaliertes Chloroform in England von RICHARDSON auf die große Feuchtigkeit der Luft zurückgeführt (?). Über die Einwirkung des Luftdruckes sind die Angaben widersprechend. Mehr sichergestellt ist der Einfluß der Tageszeit, der sich namentlich in Hinsicht auf antipyretische und hypnotische Substanzen äußert. Es ist schwieriger, bei Fieberkranken die von Mittag bis zum Abend ansteigende Temperatur herabzudrücken als die von Abend bis zum Morgen absinkende; Hypnotika wirken am Abend weit leichter schlafmachend als am Morgen. Die Beobachtung, daß Purgiermittel und andere Medikamente am Morgen stärker wirken, ist wohl auf die geringere Füllung des Darmes in dieser Zeit und die davon abhängige innigere Berührung mit der Darmschleimhaut zu beziehen.

Arzneiwirkungen werden endlich auch durch diätetische Maßregeln gefördert oder verändert. So wirkt die Zufuhr reichlicher Nahrung wesentlich bei der Stahlkur der Bleichsüchtigen mit und die Beschränkung der Diät, welche bei Merkurialkuren gebräuchlich ist, erhöht die Wirkung. (†TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

As = Chemisches Symbol für Arsen. TH.

Asa dulcis ist Benzoëharz.



Asa foetida (von ἄση Ekel, der Zusatz foetida also eigentlich ein Pleonasmus), persisch Anguseh, Gummi Resina Asa foetida, μύδικος καὶ συρίκκος ὀπὸς σιλφίον (bei den Griechen), Laser syriacum, Medicum persicum (bei den Römern), Stinkasant, Asam, Teufelsdreck ist das Gummiharz von Ferula Asa foetida L., und wohl auch Ferula Narthex BOISSIER und anderer zu den Umbelliferae, Abteilung Peucedaneae, gehörigen Ferula-Arten (s. d.).

Sobald die Blätter, Mitte April, zu welken beginnen, legen die Einwohner die Wurzel durch Abgraben am oberen Teile frei, häufen ringsum Pflanzenreste darüber und überlassen die Wurzel sich selbst. Ende Mai schneiden sie alsdann von dem Wurzelkopfe eine dünne Scheibe fort und kratzen die sich ausscheidende, auf der Schnittfläche angesammelte Milch, „Schir“, ab. Das Schir ist dünn und liefert mit anderen Substanzen vermischt eine geringere Sorte. Die so behandelte Wurzel wird wieder sorgfältig bedeckt und noch zweimal angeschnitten. Darauf läßt man sie wieder etwa 10 Tage in Ruhe und nun liefert sie fortdauernd während mehrerer Monate beim Anschneiden (vorwiegend am oberen Ende) eine dickere Asa, „Pispaz“, welche die besten Sorten des Handels bildet. Das fortdauernde Abtragen von Querscheiben scheint nicht mehr geübt zu werden. Die Gewinnung ist übrigens in den verschiedenen Landesteilen verschieden.

Eine Wurzel ist imstande, 1 *kg* Asa foetida zu liefern. Die Einsammlung der Asa geschieht zwischen Kandahar und Herat und zwischen Herat und Girishk. Der Stapelplatz für Asa ist Bombay. Sie kommt dorthin entweder aus Herat über Kandahar (die beste, nicht nach Europa gelangende Sorte) oder aus Laristan („Anguzeh i Lari“), beziehungsweise Afghanistan, über den Bolanpaß und auf dem Indus. Die nach Europa gelangenden Sorten heißen Hingra. Man unterscheidet:

a) Asa foetida in granis, ungleiche, unregelmäßig abgerundete, bis etwa 3—4 *cm* große Körner oder Stücke, die oftmals etwas miteinander verklebt sind. In der Kälte spröde, bei gewöhnlicher Temperatur wie Wachs schneidbar, bei wenig höherer Temperatur erweichend und dann aneinander klebend. Außen glatt, eben, wachsglänzend, mehr oder weniger blaß bräunlich-gelb bis hellbraun, nie weißlich. Im Bruch bläulich-weiß, opalartig, eben, glatt, porzellanglänzend. An der Luft wird die Bruchfläche erst rosenrot oder violett, dann blaßbräunlich-gelb. An den Kanten und in dünnen Splittern ist die Asa etwas durchscheinend. Sp. Gew. = 1·3. Mit Wasser verrieben gibt das Pulver dieser Sorte eine zarte, gleichförmig weiße Emulsion. Unter dem Mikroskop erscheint die Substanz der Körner gleichförmig. Beim Verbrennen erhält man etwa 0·75% Asche (FLÜCKIGER). Diese beste, aber im Handel jetzt seltene Sorte schmeckt widrig-harzig, bitter und besitzt den charakteristischen Asageruch, nur milder als die

b) Asa foetida in massis oder amygdaloides. Diese Sorte ist hauptsächlich im Handel und wird meistens auch der vorigen vorgezogen. Sie bildet unregelmäßige Massen verschiedener Größe, die, in eine körnige, meist dunklere und oft etwas weichere Grundmasse eingebettet, größere und kleinere Körner von den Eigenschaften der Sorte *a)* aufweisen. Die Stücke sind unregelmäßig, lückig, rötlichbraun, im frischen Bruch unregelmäßig, kleinmuschelig, weißlich, opalartig, wachsglänzend. Die Bruchfläche wird auch hier bald rot, später (nach einigen Tagen) gelblich, dann gelbbräunlich und rötlichbraun. Der alkohollösliche Teil soll mindestens 50% betragen. Diese Asa enthält stets fremde Beimengungen, da dieselbe wegen ihrer weichen Konsistenz mit mannigfachen Substanzen (Erde, Kalkkarbonat, Gips, Gummi) vermengt wird. Auch Pflanzenreste (von Wurzel und Stengel), Haare, Gewebsreste sind nicht selten darin aufzufinden. Asche höchstens 10%, Sand 1—2%. Steigt der Gehalt an diesen Beimengungen, besonders den anorganischen, bis auf 50 und mehr Prozent (was bei ganz flüssiger Asa, schon um sie überhaupt konsistent zu machen, nötig ist), so spricht man wohl von einer

c) Asa foetida petraea, ohne daß diese Sorte als eigentliche Handelssorte zu betrachten wäre. Da und dort stellt man ein ähnliches Präparat in Europa durch Vermischen der weichen Asa mit Sand, Bolus, Gips künstlich her.

Der Milchsaft der Asa foetida ist anfangs rein weiß, wird in dünner Schicht ausgebreitet bald rötlich, violett, rehbraun und gelb- oder violettbraun. Dieser Farbenübergang wird durch die Luft hervorgerufen. Die Körner sind daher nur bis zu einer geringen Tiefe dunkel gefärbt, im Kern bleiben sie weiß. Das Auftreten der roten Färbung wird nicht durch Wasser, wohl aber durch Chlor beschleunigt, während konzentrierte Salzsäure oder Salpetersäure eine stellenweise malachitgrüne Färbung hervorruft (FLÜCKIGER). Ammoniak, mit Asa foetida digeriert, nimmt eine gelbliche Farbe und undeutlich bläuliche Fluoreszenz an. Mit alkoholischem Natron gekocht, färbt sich die Lösung nach Abdunsten des Alkohols mit Nitroprussidnatrium (infolge des Schwefelgehalts des Öls) violett. Mit Schwefelsäure erhitzt färbt sich Asa foetida unter Entwicklung von schwefliger Säure dunkelblutrot. Verdünnt und mit Kali übersättigt wird die Flüssigkeit, besonders an der Oberfläche, blau.

Die nach Europa gelangende Asa foetida — und nur diese kommt natürlich hier in Betracht — besitzt einen charakteristischen, an Knoblauch (daher Scorodosma, σχόροδον Knoblauch, ὀσμή Geruch) erinnernden Geruch, welcher Geruch dem ätherischen Öle eigen ist. Entfernt man dieses durch Erwärmen im Wasserbade, so erhält man einen ähnlich wie Benzoë riechenden Rückstand. — Der Geschmack der Droge ist anhaltend sehr widerlich, scharf bitter-aromatisch.

Die Bestandteile wechseln quantitativ sehr.

Gute Asa foetida enthält 61·4% ätherlösliches Harz, vornehmlich den Ferulasäureester des Asaresinotannols, 0·6 in Äther unlösliches Harz (freies Asaresinotannol), 12—50, meist ca. 25% Gummi, 3—9%, meist ca. 6·5% ätherisches Öl (s. Asantöl), Vanillin und freie Ferulasäure (TSCHIRCH und POLASEK). Asa liefert bei der trockenen Destillation Umbelliferon, das hierbei aus der Ferulasäure durch Umsetzung mit gleichzeitig sich bildendem Resorcin entsteht:

$$C_6H_3\left\langle\begin{matrix} CH=CH\,.\,COOH\,(1) \\ OCH_3\,(3) \\ OH\,(4)\end{matrix}\right. + C_6H_4\left\langle\begin{matrix}OH\,(1)\\ OH\,(3)\end{matrix}\right. = C_6H_3\left\langle\begin{matrix} CH=CH\,.\,CO\,(1) \\ \text{———————}O\,(2) \\ OH\,(4)\end{matrix}\right.$$

$$+\ C_6H_4\left\langle\begin{matrix}OH\,(1)\\ OCH_3\,(2)\end{matrix}\right. + H_2O\ \text{(TSCHIRCH).}$$

RUSSEL fand, daß von 164 Proben 149 unter 30% alkohollösliche Substanzen enthielten, nur 6 über 50%.

Harz und Gummi lösen sich in der 10—15fachen Menge 60%iger Chloralhydratlösung (MAUCH), Säurezahl 65—80, Esterzahl 80—130, Verseifungszahl heiß 120—185 (K. DIETERICH).

Außer diesen Bestandteilen finden sich, besonders in den schlechteren Sorten, anorganische Salze, vornehmlich Gips und Kalkkarbonat. Tränen enthalten 0·75 bis 13·9% Asche, die Massa-Sorten 14% und mehr. UMNEY fand in Tränen mit Massa 25·5%, in Massa 35·5—62·2%, im Pulver 21·5—57·7% Asche. LLOYD gibt als Durchschnitt 16—20% an.

Neuerdings ist stark verfälschte Asa mit viel Asche beobachtet worden (FRERICHS, DIETERICH, MORNER, FRISTEDT).

Mit Salzsäure übergossen darf der Asant nicht stark aufbrausen und die Säure selbst darf auch nach 6 Stunden noch nicht oder kaum gefärbt erscheinen. Eine Färbung würde auf beigemengtes Galbanum deuten. Mit dem dreifachen Gewicht Wasser verrieben liefert Asa eine weißliche Emulsion, die auf Zusatz von Natronlauge gelb wird.

Man bewahrt die Asa foetida am besten in Steingutgefäßen oder Blechkästen gesondert von den übrigen Arzneimitteln an einem trockenen Orte auf. Auch empfiehlt es sich, für die Verarbeitung in der Rezeptur mit „Asa foetida“ signierte und in einem besonderen Schranke neben den Asa-Vorräten aufbewahrte Gerätschaften (Mörser, Pillenmaschinen, Wage, Sieb) zu halten. Der Geruch, wegen

dessen alle diese Prozeduren vorgenommen werden, läßt sich übrigens unschwer mit Soda entfernen. In Mixturen wird Geruch und Geschmack durch Zusatz einiger Tropfen Chloroform angenehm modifiziert. Das Pulvern nimmt man im Winter vor, nachdem man die Asa zuvor gut getrocknet. Das Pulver feuchter Asa backt leicht zusammen und ist im Sommer schwer zu zerreiben.

Man verwendet die Asa foetida als Nervinum, sodann als (ziemlich unsicher wirkendes) Anthelminthikum in Gaben von 0·2—1·0 und darüber pro die.

Der Geruch der Asa, dem Europäer meist nicht angenehm — es gibt aber zahlreiche Liebhaber desselben! — scheint dem Vieh zuzusagen, und ist in Indien (aber auch in Persien) der Asant ein sehr beliebtes Speisegewürz, welches in großen Mengen konsumiert wird und womit man sogar einigen Luxus treibt. Der charakteristische Geruch ist übrigens nicht auf die eingangs genannten Pflanzen beschränkt, sowohl Ferula Asa foetida BOISSIER et BUHSE, F. alliacea BOISS., F. Jaeschkeana VATKE, F. persica WILLD. als auch Ferula teterrima KARELIN et KIRILOW (Dsungarei) u. a. riechen ähnlich, sogar stärker noch und werden demgemäß benutzt, resp. liefern Asa foetida.

Eine unter dem Namen Hing-Asa, Hing aus Abushaher bekannte Sorte wird von Ferula alliacea BOISSIER in Choressan und Kerman gesammelt und, in Fellen oder Tönnchen verpackt, aus den persischen Häfen (Abushir, Bender Abassi) nach Bombay gebracht, wo die beste unverfälschte Sorte sehr geschätzt ist. Meist ist die Hing-Asa jedoch sehr unrein, mit Gummi, Sand und Pflanzenresten (bes. Wurzelstücken) vermischt. Sie bildet eine dunkelbraune schmierige Masse von unangenehmem Geruche. Chemisch und im Geruche weicht sie von unserer Asa foetida ab und enthält weder Umbelliferon noch Ferulasäure (TSCHIRCH und POLASEK). Das Gleiche gilt von der Kandaharee-Hing (Anguzeh i lari) aus Laristan und Afghanistan.

Literatur: BORSZCZOW, Die pharmazeut. wichtigen Ferulaceen der arabokaspischen Wüste. 1860. — VIGIER, Gommes résines des ombellifères. Paris 1869. — BUNGE, Reliquiae Lehmannianae. 1851. — DYMOCK, Pharm. Journ. 1875 u. 1877. — HIRSCHSOHN, Arch. d. Pharm. 1878. — BENTLEY-TRIMEN, Medic. plants. — FLÜCKIGER-HANBURY, Pharmacographia. — FLÜCKIGER, Pharmakognosie. — HLASIWETZ, Ann. Chem. Pharm. 71. — HLASIWETZ und BARTH, Ann. Chem. Pharm. 138. — DYMOCK, Vegetable materia medica of Western India. — PIERCE, Pharm. Journ. Trans. 1884 (III). — TSCHIRCH, Arch. Ph. 1886 und Angew. Anatomie. — TSCHIRCH und POLASEK, Arch. Ph. 1897. — TSCHIRCH, Harze und Harzbehälter (dort die chemische Literatur). — SEMMLER, Arch. Ph. 1891. — GILDEMEISTER und HOFFMANN, Äther. Öle. 1899. — HOLMES, Ph. J. Trans. 1888. — LEUTNER, Jahrb. Ph. 1872. — COOKE, Ph. J. Tr. 1875. — DIETERICH, Harzanalyse. — MAUCH, Diss. Straßb. 1898. — GORIS, J. Ph. 1901. — RUSSEL, J. soc. chem. ind. 1899.

TSCHIRCH.

Asand oder Asam ist Asa foetida.

Asantöl, Oleum Asae foetidae, Asa foetida-Öl, Essence d'Ase Fétide, Oil of Asafetida. Durch Destillation von Asa foetida mit Wasserdämpfen wird es in einer Ausbeute von 3—6·7% erhalten. Das gelb bis braun gefärbte Öl besitzt den unangenehmen, an Zwiebel und Knoblauch erinnernden Geruch des Asant. Sp. G. 0·97—0·99. Nach den Untersuchungen SEMMLERs enthält es ein wahrscheinlich mit Pinen identisches Terpen (zu 6—8%); ein blau gefärbtes Öl $(C_{10}H_{16}O)_n$ (zu 20%), welches durch Einwirkung von metallischem Natrium in Kadinen übergeht; ein Disulfid $C_7H_{14}S_2$ (zu 45%) vom Siedep. 83—84° unter 9 *mm* Druck; ein Disulfid $C_{11}H_{20}S_2$ (zu 20%) vom Siedep. 126—127° unter 9 *mm* Druck; endlich geringere Mengen der Verbindungen $C_8H_{16}S_2$ und $C_{10}H_{12}S_2$.

Literatur: Ber. d. Deutschen chem. Gesellsch. 23 (1890) und 24 (1891). BECKSTROEM.

Asaprol, Abrastol, β-naphtholsulfosaures Calcium,

$$\left(C_{10}H_6 \begin{matrix} \diagup OH\,[\beta] \\ \diagdown SO_3\,[\alpha] \end{matrix}\right)_2 Ca + 3\,H_2O.$$

Darstellung: 10 T. β-Naphthol werden mit 8 T. konzentrierter Schwefelsäure so lange im Wasserbade erwärmt, bis sich die Masse in Wasser klar löst. Darauf

wird mit Wasser verdünnt, mit Calciumkarbonat neutralisiert und das Filtrat zur Trockne verdampft. Ein rötlichweißes Pulver, welches in 1·5 T. Wasser und in 3 T. Alkohol löslich ist. Eisenchlorid färbt die wässerige Lösung blau.

Anwendung: Als Antiseptikum, Analgetikum, Antirheumatikum, Antipyretikum bei Tuberkulose, Rheumatismus, Gicht, Typhus, Keuchhusten u. s. w. in Dosen von 0·5—1·0 *g* mehrmals täglich. Maximaldosis pro dosi 1·0 *g*, pro die 4·0 *g*. In Frankreich soll Asaprol dem Weine als Konservierungsmittel zugesetzt werden. Man weist es im Weine nach, indem man 50 *ccm* Wein mit 1 *ccm* konzentrierter Schwefelsäure und 25 *g* Bleisuperoxyd 5 Minuten schüttelt, filtriert und das Filtrat mit 1 *ccm* Chloroform schüttelt. Letzteres wird durch Abrastol gelb gefärbt und gibt beim Verdunsten einen gelben Rückstand, der durch konzentrierte Schwefelsäure eine grüne Farbe annimmt.

Asaprol dient nach E. RIEGLER als Reagenz auf Eiweiß (Pharm. Centralh. 37).

BECKSTROEM.

Asaron, Asarin, Asarit, Asarumkampfer, Haselwurzkampfer, 1-Propenyl-2, 4, 5-Trimethoxybenzol,

$$C_6H_2\begin{cases}CH = CH - CH_3\\(O\,CH_3)_3\end{cases}.$$

Das Asaron wurde zuerst von GÖRZ[1]) in der Wurzel von Asarum europaeum, in der es zu etwa 1% enthalten ist, aufgefunden. SCHIMMEL & Co.[2]) fanden es später im Maticoöle, THOMS und BECKSTROEM[3]) im Kalmusöle, E. R. MÜLLER[4]) in den Blättern und Wurzeln von Asarum arifolium.

Zur Gewinnung wird die frische Haselwurzel der Destillation mit Wasserdampf unterworfen, wobei sich das Asaron zum Teil schon im Kühler abscheidet, zum Teil aus dem auf dem wässerigen Destillate schwimmenden Öle nach einigen Tagen auskristallisiert. Nach dem Abwaschen mit Petroläther wird es durch Umkristallisieren aus Alkohol gereinigt.

Eigenschaften: Das Asaron bildet durchsichtige, farblose, bei 61° schmelzende, monokline Kristalle, die leicht in Chloroform, Eisessig, Aceton, Alkohol, weniger leicht in Äther, Petroläther, sehr wenig in Wasser löslich sind. Beim vorsichtigen Erhitzen sublimiert es zum Teil unzersetzt. Mit Brom bildet es das bei 85—86° schmelzende Dibromasaron,

$$C_6H_2\begin{cases}CH\,Br - CH\,Br - CH_3\\(O\,CH_3)_3\end{cases}.$$

Durch Oxydation mit Kaliumpermanganat in der Kälte entsteht Asarylaldehyd,

$$C_6H_2\begin{cases}C\,HO\\(O\,CH_3)_3\end{cases},$$

seidenglänzende, bei 114° schmelzende, sublimierbare Nadeln; durch Oxydation in der Hitze entsteht neben dem Aldehyd die Asaronsäure,

$$C_6H_2\begin{cases}CO\,OH\\(O\,CH_3)_3\end{cases},$$

weiße bei 144° schmelzende Nadeln. Sowohl Asarylaldehyd wie Asaronsäure sind in kaltem Wasser schwer löslich, leichter in heißem Wasser. Durch Erhitzen mit Ätzkalk geht die Asaronsäure in den Methyläther des Oxyhydrochinons,

$$C_6H_3\,(O\,CH_3)_3,$$

eine bei 245—247° siedende Flüssigkeit, über. Aus letzterem wurde das Asaron von GATTERMANN[5]) synthetisch aufgebaut und dadurch seine Konstitution einwandsfrei bewiesen. Durch Reduktion mit met. Natrium geht das Asaron in alkoholischer Lösung in Dihydroasaron, $C_{12}H_{18}O_3$, eine farblose, bei 258—260° siedende Flüssigkeit über.[6]) Durch Einwirkung von Phosphorsäure oder Arsensäure wird Asaron polymerisiert, es entsteht Parasaron $(C_{12}H_{16}O_3)_3$.[3])

Literatur: [1]) PFAFFS System d. Mat. medic. 3. — [2]) Ber. v. SCHIMMEL & Co., Oktober 1898. [3]) Ber. d. d. chem. Gesellsch., 35 (1902). — [4]) Archiv d. Pharmazie, 240. — [5]) Ber. d. d. chem. Gesellsch., 32. — [6]) Ber. d. d. chem. Gesellsch., 32, 1440.

BECKSTROEM.

Asarum, die einzige Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der Aristolochiaceae, charakterisiert durch das bleibende, mit dem Fruchtknoten an der Basis verwachsene krug-glockige Perigon mit 3—4spaltigem Saume.

I. A. europaeum L., Brechwurz, Haselwurz, Hasenöhrlein, Scherbelkraut, durch ganz Europa, den Kaukasus und in Sibirien. Rhizom meist nicht über 10 *cm* lang, jeder Sproß desselben besitzt 4 (3) dicht aufeinanderfolgende, schuppenförmige, häutige, bleiche Niederblätter und 2 (3) glänzende, bis zum nächsten Frühjahr frisch bleibende, rundliche, nierenförmige, fast lederartige, ganzrandige, breite, durch eine tiefe, schmale Bucht herzförmig stumpfe oder ausgerandete, fast gegenständige Laubblätter. Blüten kurzgestielt, einzeln, nickend, außen bräunlich, innen schmutzig purpurn. Stamina 12, Konnektiv der Antheren in eine pfriemenförmige Spitze auslaufend. Blüht im März—Mai.

Von dieser Pflanze sind in Gebrauch:

1. **Rhizoma Asari**, Rad. Nardi rusticae s. silvestris, Rad. Vulgaginis, kriechend, mehr oder weniger gekrümmt oder hin und her gebogen, verästelt, fadenförmig, höchstens 2 *mm* dick, entfernt-gegliedert, mehr oder weniger deutlich stumpf und unregelmäßig vierkantig, geschrumpft, der Länge nach zart gestreift, vornehmlich unterseits nicht eben reichlich mit dünnen, bisweilen verzweigten Wurzeln besetzt, die oftmals abgebrochen sind und dadurch den Wurzelstock knotig erscheinen lassen, brüchig, grau bis graubraun, innen weißlich, Kern markig. An den Knoten zeigt das Rhizom die Narben der beiden abgestorbenen opponierten Blätter. Da und dort sammelt man das Rhizom mit beiden Blättern und der Blüte und bringt so die ganze Pflanze in den Handel (Rad. cum Herba Asari). Doch sind die Blätter nicht entfernt so wirksam als das Rhizom, also wohl besser vor dem Gebrauch zu entfernen. Man sammelt die Droge im August (nicht im Frühjahr), da sie im Herbst am wirksamsten sein soll.

Die Rinde ist mehlig, breiter als der Gefäßbündelzylinder; $^1/_4$—$^1/_6$ des kürzeren Durchmessers. Die ungefähr dreiseitig prismatischen, bräunlichen Gefäßbündel stehen in einem lockeren, undeutlich vierkantigen Kreise und bestehen im Gefäßteil aus netz- und treppenförmig verdickten Gefäßen und dünnwandigen Holzzellen. Eine undeutliche Kambiumzone trennt den Gefäßteil von dem schmalen, bogenförmig davorliegenden Siebteile, in dem Bastzellen nicht aufzufinden sind. Breite Markstrahlen trennen die Bündel. Das Parenchym der Rinde und des weißlichen Markes ist dicht mit Stärke erfüllt, deren Körner oft zu 2 oder 4 zusammengesetzt erscheinen, in der durch Hitze getrockneten Droge jedoch zu einem Kleisterballen zusammengeflossen sind. In der Rinde findet man zahlreiche, durch ihre Form kaum unterscheidbare Ölzellen mit farblosem Inhalt, deren Membranen verkorkt sind. Der Geruch ist frisch widerlich, baldrianähnlich, trocken eigentümlich stark, nicht unangenehm aromatisch, kampfer-pfefferartig. Das Pulver erzeugt Niesen. Der Geschmack ist brennend und beißend, scharf aromatisch, ekelerregend, bitter.

Die Droge enthält ätherisches Öl (1%); in demselben findet sich l-Pinen und Methyleugenol neben auskristallisierendem Asaron (s. d.), ferner ist in der Droge enthalten: eisengrünender Gerbstoff, Harz, Stärke. GRÄGERs Asarit ist unreines Asaron.

Man trocknet die Droge bei sehr mäßiger Temperatur (höchstens 25°) und bewahrt sie in gut schließenden Blechgefäßen, nicht in Holzkästen; das Pulver in Glas. Man erneuert den Vorrat alle zwei oder drei Jahre, doch gehört Asarum zu den dauerhaften Drogen. Das Pulvern geschieht mit Vorsicht (Mund und Nase verbinden!), die faserigen Gefäßbündelelemente werden durch Absieben entfernt.

Man verwendet die Haselwurz als Schnupfmittel, bei uns von ärztlicher Seite gar nicht mehr. Die frische Wurzel gibt man in Frankreich als Brechmittel nach übermäßigem Weingenuß, daher Racine de Cabaret. Das Pulver wird wohl auch dem Schnupftabak zugesetzt.

Als Verwechslungen sind zu nennen die entsprechenden Teile von Viola odorata, Fragaria vesca, Geum urbanum, Arnica montana, Valeriana officinalis, Vincetoxicum officinale; von allen ist Asarum durch die oben angegebenen morphologischen Kennzeichen und den Geruch leicht zu unterscheiden; sind außerdem noch die beiden Blätter daran, so ist jede Verwechslung ausgeschlossen.

Man bereitet aus dem Rhizom eine Tinktur. Ferner ist es ein Bestandteil zahlreicher Niespulver, Schnupftabake, sowie da und dort (wegen seiner brechenerregenden Wirkung) von Mitteln gegen die Trunksucht.

2. **Herba s. Folia Asari.** Unter diesem Namen sind die beiden Wurzelblätter besonders in Frankreich in Gebrauch. Sie sind etwas steif und brüchig, durchscheinend. Sie riechen und schmecken ähnlich wie die Wurzel, nur erheblich schwächer und mehr bitter. Sie sind daher auch lange nicht so wirksam als das Rhizom, wennschon sie die gleichen Bestandteile enthalten.

II. A. canadense L. und A. arifolium MCHX., Wild Ginger, Canada Snakeroot, in Nordamerika (in den Wäldern von Canada bis Carolina), China, Japan einheimisch, mit nicht überwinternden Blättern, liefert die in Amerika gebräuchliche Paralleldroge. Dieselbe ist größer, dunkler, fast schwarz, härter als unsere, riecht mehr pfefferartig und schmeckt nicht scharf, wirkt auch nicht brechenerregend.

Sie enthält ein wohlriechendes ätherisches Öl (3·5—4·5%), Gummi, Zucker, Harz, Fett, Stärke, ein Alkaloid (?) u. a. (POWER). Im ätherischen Öl findet sich Pinen, Ester des Asarols (wohl identisch mit Linalool), Geraniol, Methyleugenol und ein Blauöl (POWER, PETERSEN). Dient in Amerika mehr als Gewürz denn als Heilmittel. Sie weicht in Zusammensetzung und Wirkung außerordentlich von unserem Asarum ab, anatomisch stimmt sie mit diesem überein.

Die Rhizome von Asarum virginicum L. sind als Gemengteil der Radix Serpentariae (s. d.) bemerkenswert.

Literatur: POWER, Proceed. Amer. Pharm. Assoc. und On the constituents of the rhizome of asarum canadense L. Dissert. Straßburg 1880. — LASSAIGNE et FENEULLE, Journ. pharm. — GRÄGER, Dissert. inaug. de asaro europ. Göttingen 1830. — SELL u. BLANCHET, Ann. Chim. Pharm. 6. — SCHMIDT, ibid. 53. — ZACHARIAS, Botan. Zeitung, 1879. — POLECK, Bericht d. Deutschen chem. Gesellsch., 1884. — PETERSEN, Arch. f. Ph., 1888. — GILDEMEISTER u. HOFFMANN, Die ätherischen Öle, 1899. TSCHIRCH.

Asarumkampfer = Asaron. TH.

Asbest oder Amianth ist eine eigentümliche feinfaserige, oft faserigfilzige Strukturform des Amphibols. Der Name Amianth bezieht sich besonders auf die feinfaserigen weichen Varietäten. Die chemische Zusammensetzung des Asbests ist $Si_4 O_{12} Ca Mg_3$, manche enthalten geringe Mengen von Wasser und auch Natrium. Härte 5, sp. G. 3. Asbest ist schwer schmelzbar, bei ca. 1290—1300° (DOELTER), in Säuren und Laugen ist er unlöslich. Auch andere Mineralien zeigen ausnahmsweise die Asbeststruktur, z. B. Chrysotil, Bergholz, Bergleder. Die Namen Byssolith, Bergfilz beziehen sich ebenfalls auf Asbestvarietäten. Asbestit oder Agalith ist eine die Eigenschaften des Asbestes besitzende Varietät des Enstatites, welche in New-Jersey (Amerika) vorkommt.

Der Asbest bildet gerade- oder krummfaserige Massen, die oft aus sehr zarten feinen Fasern bestehen. Seine Farbe ist weißgrau, grünlichweiß, bräunlichweiß; er ist meist seidenglänzend, seltener perlmutterartig schillernd. Seine Verbreitung ist keine geringe und findet er sich zumeist in Gängen, Lagern, Linsen in den kristallinischen Schiefern, auch in Dolomit etc. Asbest kommt bei Gastein, im Sulzbachtal bei Pregratten, im Maderanertal, in Kanada (Ottawa) etc. vor.

Die vielfachen Verwendungen beruhen einerseits auf seiner Widerstandsfähigkeit gegen Säuren und Basen, gegen heiße Dämpfe, seiner Schwerschmelzbarkeit und Unverbrennbarkeit, seinem schlechten Leitungsvermögen für Wärme und Elektrizität,

andererseits auf der Möglichkeit, aus Asbest mit Metallen, Geweben etc. verschiedene Gerätschaften zu formen.

Im chemischen Laboratorium dient Asbest als Unterlagen, Platten, zu Asbestdrahtnetzen, zum Filtrieren von Flüssigkeiten, welche Papier angreifen. Er wird zu diesem Zwecke mit Wasser zu Brei gerührt und nach dem Trocknen in eine hölzerne Trichterform gepreßt, worauf die Asbestmasse die Form eines Filters erhält.

Feuerfeste Asbestplatten (sog. Superatorplatten) werden dadurch hergestellt, daß man ihn mit Zinkoxyd tränkt, auf metallische Gewebe aufträgt und mit Chlorzinklösung tränkt.

Eine beträchtliche Verwendung findet Asbest als Asbestpappe die nicht nur in Laboratorien, sondern auch bei Dampfmaschinen zu Dichtungen und Isolierungen, endlich auch bei Bauten Verwendung findet.

Es werden auch formbare Asbestmassen durch Herstellung eines Breies aus Asbestpulver mit Wasser hergestellt, z. B. Schalen. In der Elektrolyse, namentlich bei Zerlegung der Alkalichloride, werden Diaphragmen aus Asbest verwendet.

Durch Mischen mit Speckstein oder Kieselgur werden Asbestfiltergewebe erzeugt. Um ihn zu elektrischen Isolatoren und bei Akkumulatoren zu verwenden, mischt man ihn mit Kautschuk.

Auch bei der organischen Elementaranalyse wird er statt granuliertem Kupferoxyd und Kupfer verwendet, indem man ihn mit Kupferoxyd und Kupfer imprägniert. Zur Bereitung des Kupferoxydasbestes dampft man möglichst langfaserigen Asbest mit einer Kupfersulfatlösung (etwa 50 *g* Asbest, 150 *g* Kupfersulfat und 400 *g* Wasser) so weit ab, daß die Masse noch feucht ist, bringt sie sogleich in heiße Kalilauge (welche etwa 160 *g* Ätzkali auf 2—3 *l* Wasser enthält) und erhitzt so lange, bis alles Kupfersulfat in Hydroxyd verwandelt ist. Dann wäscht man sorgfältig aus, trocknet und glüht. Durch Reduktion des Kupferoxydasbestes im Wasserstoffstrome wird der Kupferasbest hergestellt.

Asbest wird auch mit Graphit in einem Bindemittel gemengt als Überzug galvanischer Platten verwendet (R. WESTFALEN).

Als Zusatz für Blitzlichtpulver dient ebenfalls Asbest, dann als Asbestglas und Asbestporzellan, endlich kann er verwendet werden bei der Milchuntersuchung zur Bestimmung der Trockensubstanz und zur Untersuchung der Kerzenmassen.

Asbestkohle ist eine Mischung von 1000 T. Holzkohle, 130 T. Asbest, 60 T. Kalk, 55 T. salpetersaurem Natrium und 1500 T. Wasser. DOELTER.

Asbest, falscher (Chrysotil- oder Kanada-Asbest) unterscheidet sich von dem echten Asbest durch seine fast völlige Löslichkeit in Salzsäure, nur die Kieselsäure bleibt zurück. Es kommt in Serpentin eingelagert vor und ist gleich dem echten Asbest ein Magnesiumsilikat. FENDLER.

Asbestporzellan. Zur Herstellung von A. wird fein gepulverter, nötigenfalls mittels Salzsäure vom Eisen befreiter Asbest mit Wasser zu einer Paste geformt, in die gewünschte Form gebracht, der Gegenstand bei gelinder Wärme getrocknet und dann 17—18 Stunden lang auf 1200° erhitzt. Das Produkt ist von porzellanartigem Aussehen und porös. Da die Fasern des Asbests von allen tierischen, pflanzlichen und mineralischen Faserstoffen den kleinsten Durchmesser besitzen, so ist das Asbestporzellan mit den feinsten Poren versehen; diese sind für Mikroorganismen undurchdringlich, somit kann das Asbestporzellan zur Herstellung von Filtrier- und Sterilisierungsapparaten Verwendung finden (Pharm. Centralh., 33, 83). FENDLER.

Asbolin, eine im Glanzruß enthaltene ölige, scharf und bitter schmeckende Substanz. TH.

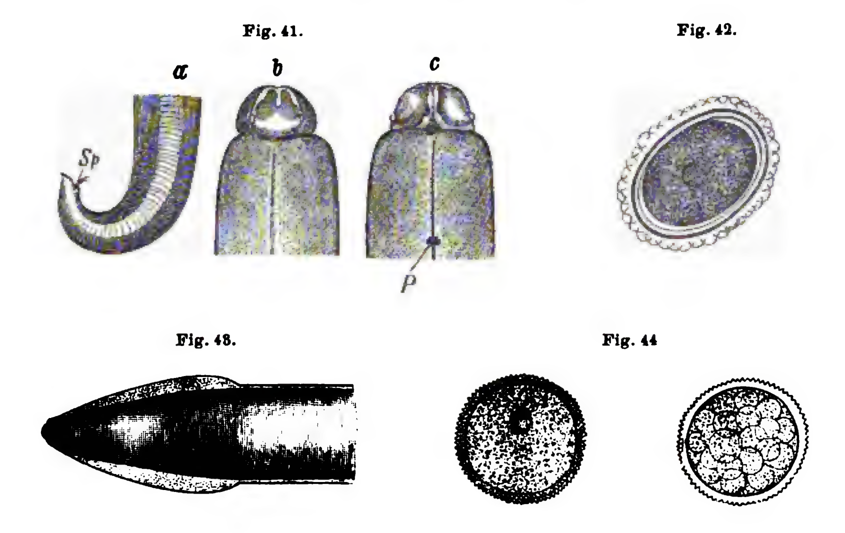
Ascaris, Gattung der Nematodes. Der Körper ist drehrund, gegen die beiden Enden hin mehr oder weniger stark verjüngt. An der vorderen Körperspitze

(Fig. 41 *b*, *c*) liegt die von drei ansehnlichen Papillen (Lippen) umstellte Mundöffnung, in der Nähe der hinteren, ventral, der After.

A. lumbricoides L., der gemeine Spulwurm. Die Männchen erreichen eine Länge von 15—25 *cm* bei einem Querdurchmesser vom 3 *mm*, die Weibchen werden 20—40 *cm* lang, 5 *mm* dick. Das konische Hinterende der weiblichen Tiere ist gerade gestreckt, das der männlichen dagegen hakenartig gegen die Bauchseite gekrümmt und mit zwei Spiculis versehen (Fig. 41 *a*).

Ein bei Kindern häufig vorkommender Parasit, der, wie es scheint, über die ganze Erde verbreitet ist. Sein normaler Aufenthaltsort ist der Dünndarm, doch wandert er von hier aus in andere Abschnitte, so in den Magen, die Speiseröhre, wohl auch in die Nase und Luftröhre; er durchbohrt gelegentlich die Darmwand und die Bauchdecken, hierdurch die Wurmabszesse erzeugend; in den Harnorganen ist er ebenfalls angetroffen worden.

Die ovalen, dickschaligen, 0·05—0·07 *mm* langen, 0·04—0·05 *mm* breiten Eier sind von einer mit zahlreichen buckelförmigen Erhebungen versehenen Eiweißhülle



(Fig. 42) umgeben, sie lassen sich im Fäces mit Hilfe des Mikroskops leicht nachweisen.

Die ersten Stadien der Entwicklung durchlaufen die Eier im Uterus der Mutter, zur weiteren ist ein 30—40tägiger oder noch längerer Aufenthalt in feuchter Erde oder Wasser notwendig. Im Freien verlassen die Embryonen niemals die Eischale, hierzu bedarf es der Übertragung in den Darm eines geeigneten Wirtes (Mensch, Schwein). Die Entwicklung ist mithin eine direkte.

Als Abtreibungsmittel dienen Flores Cinae, bezw. Santonin.

A. mystax (ZEDER) = A. canis (WERNER). Die Männchen werden 5—6 *cm* lang, die Weibchen 12 *cm*. Zwei seitliche, flügelartige Anhänge verleihen dem vorderen Körperende eine pfeilspitzenförmige Gestalt (Fig. 43). Die Eiweißhülle der mehr rundlichen, ca. 0·07 *mm* großen, dünnschaligen Eier (Fig. 44) ist weniger deutlich als bei A. lumbricoides. Diese Art kommt nur selten im Menschen vor, findet sich aber häufig im Darme der Hunde und Katzen.

A. vermicularis L. ist synonym mit Oxyuris vermicularis (s. d.).

L. BÖHMIG.

Aschantinüsse sind die Früchte bezw. Samen von Arachis hypogaea (s. d.).

Aschantipfeffer, die Früchte von Piper guineense THON. (Cubeba Clusii MIQ., Piper Clusii DC.), einer Schlingpflanze des tropischen Afrika. Sie sind

etwas kleiner als Kubeben, lang gestielt, wenig runzelig, schmecken nach Pfeffer und enthalten nach STENHOUSE in der Tat Piperin.

Ascharit, $3 B_2 O_5 Mg_2 + 2 H_2 O$, ein bei Aschersleben gefundenes Borsäuremineral. Es wird von Wasser in sehr geringer Menge unzersetzt aufgenommen, die Lösung reagiert schwach alkalisch. Verdünnte Mineralsäuren lösen das Mineral in der Wärme, aber weit schwieriger als den Staßfurtit. Sp. G. 1·85—1·95 (Chem.-Zeitung, 1891). FENDLER.

Aschblei = Wismut. TH.

Asche, dolomitische. Aschenähnlicher Auslaugungsrest dolomitischer Kalke, welcher infolge der leichteren Löslichkeit des kohlensauren Kalkes in kohlensäurehaltigem Wasser zurückbleibt; findet sich häufig in den Hohlräumen von Zellenkalken und Rauchwacken. HOERNES.

Asche, vulkanische. Feinstes staubähnliches Produkt vulkanischer Ausbrüche, entsteht nur zum geringsten Teil durch Zerreibung älteren festen Gesteines, zum größten aber durch Zerstäubung des neu geförderten Magmas infolge reichlicher Durchtränkung mit überhitztem Wasserdampf. Gebildet von kleinsten Kristallen und Kristallbruchstücken sowie von Tropfen und Splittern porösen Glases, wird dieser Staub durch die vulkanischen Explosionen bis in die höchsten Luftschichten emporgeschleudert und durch die Luftströmungen bis in die entlegensten Gegenden verbreitet. HOERNES.

Aschenbestimmung, Aschenanalyse. Die Bestimmung des Aschengehaltes organischer Substanzen wird teils ausgeführt, um Anhaltspunkte für die Wertschätzung des vorliegenden Materials zu erhalten (z. B. bei Kohle, Gummi arabicum, Zucker etc.), teils um gröbere Verfälschungen oder Verunreinigungen anorganischer Natur aufzufinden (beschwerte Gewürze, schwerspathaltiges Mehl, mit Sand verunreinigtes Brot etc.); ferner sind Aschenbestimmungen in der Agrikulturchemie eine häufig geübte Operation, meist in Verbindung mit ausführlichen Aschenanalysen, da es von Wichtigkeit ist, die für die Kulturpflanzen notwendigen anorganischen Bodenbestandteile kennen zu lernen oder auch aus der Zusammensetzung der Asche gewisser Pflanzen Rückschlüsse auf die Beschaffenheit des Bodens zu ziehen. Auch kann man durch eine Aschenbestimmung den Metallgehalt vieler Salze organischer Säuren ermitteln, um Anhaltspunkte über die Molekulargröße oder die Anzahl der vorhandenen Karboxylgruppen zu erhalten; hierzu werden vielfach die Silbersalze benutzt.

Ausführung der Aschenbestimmung. Von festen Substanzen werden 5—10 *g* in Arbeit genommen, von Flüssigkeiten eine entsprechend größere Menge. Feuchte Substanzen werden vor Beginn der Operation getrocknet, was in vielen Fällen in dem zur Vornahme der Veraschung bestimmten Gerät (Tiegel oder Schale) geschehen kann, in welches sie direkt hineingewogen werden. Flüssigkeiten werden in einer gewogenen Platinschale eingedampft, der Rückstand wird getrocknet und verascht. Handelt es sich um Pflanzenteile, so müssen diese zunächst äußerlich möglichst vollständig von anhängenden Verunreinigungen, wie Erde, Sand und Staub, gereinigt werden, was je nach der Beschaffenheit des Objektes durch Abwischen und Abbürsten oder auch durch Waschen mit Wasser geschehen kann; letzteres darf aber nur kurze Zeit mit der Substanz in Berührung bleiben, damit lösliche anorganische Bestandteile nicht ausgezogen werden und verloren gehen. Die gereinigte Substanz wird durch Zerschneiden oder Zerstoßen passend zerkleinert. Saftige Früchte, Wurzeln, Fleisch u. dergl. zerschneidet man in dünne Scheiben und breitet dieselben auf Porzellantellern oder Glasscheiben zum Trocknen aus; Samen zerquetscht man, weil diese sonst beim Erhitzen umherspringen.

Die Veraschung wird im allgemeinen in Tiegeln oder Schalen aus Platin, seltener in Porzellantiegeln vorgenommen.

Die Operation der Veraschung geht nicht immer ganz leicht von statten. Viele Substanzen, wie Kohle und Koks, verbrennen außerordentlich schwer; andere, wie Kohlehydrate, Eiweißstoffe, Horn, liefern eine sehr schwer verbrennbare Kohle. Durch zu starkes Erhitzen kann eine Verflüchtigung gewisser anorganischer Bestandteile eintreten; so können Alkalichloride entweichen, oder durch Einwirkung der glühenden Kohle auf saure Phosphate, welche bei der Verbrennung mancher phosphorsäurereichen Substanzen entstehen, kann eine Reduktion unter Verlust von Phosphor eintreten. Vollständig können derartige Verluste allerdings überhaupt nicht vermieden, wohl aber auf ein Mindestmaß beschränkt werden. Bei zu starker Erhitzung schmelzen auch die Phosphate und Chloride, ziehen in die Kohle ein oder umhüllen dieselbe und verhindern so eine vollständige Veraschung.

Bedingungen für eine kunstgerechte Veraschung sind: anfangs sehr mäßige, rst allmählich und nur bis zur beginnenden Rotglut gesteigerte Erhitzung, sowie eichlicher Luftzutritt zur Substanz. Die erstere Bedingung läßt sich leicht erfüllen. an verwendet zweckmäßig für die Bunsenbrenner sogenannte Pilzaufsätze; se liefern eine gleichmäßig verteilte, nicht nur auf einen Fleck konzentrierte itzung und eignen sich besonders für Veraschungen in Platinschalen. Man aubt die Flämmchen zu Anfang möglichst niedrig und befestigt den Stativring och, daß die Schale sich ca. 5 *cm* von der Flamme entfernt befindet. Entv eln sich brennbare Dämpfe, so zündet man dieselben an. Tritt keine merkli Einwirkung mehr ein, so werden die Flämmchen vergrößert und ganz al lich der Schale genähert, schließlich so weit, daß diese eben zu glühen be t.

reichlicher Luftzutritt, welcher bei schwer verbrennbare Kohle liefernden Substa unbedingt notwendig ist, läßt sich nicht leicht erreichen. Es liegt dies daran, daß erhitzten aufsteigenden Verbrennungsprodukte um den Tiegel oder die Schale eine eißen Gaskegel bilden, dessen Auftrieb den Zutritt von Luft verhindert. Bei utzung einer Schale macht sich dieser Übelstand naturgemäß weniger bemerk als bei Verwendung eines Tiegels.

E bt nun eine ganze Reihe von Methoden oder Vorrichtungen, um die Veraschung zu be leunigen. Man kann die Flamme einige Zeit entfernen, um so der Kohle die M lichkeit zu geben, Sauerstoff zu absorbieren. Man legt den Tiegel schief in d Tondreieck und stellt die Flamme so ein, daß die Spitze des inneren Flamm kegels gerade den Tiegelboden berührt. Löwe (Zeitschr. f. analyt. Chemie, 20, 2) benutzt einen schwach gewölbten Deckel aus gebranntem Ton von 12 bis 14 *c* Durchmesser. In der Mitte besitzt derselbe einen Kreisausschnitt, in welchem der gel bis zu $^3/_4$ seiner Höhe möglichst schließend einsitzt. Man stellt den Deck nebst Tiegel mit einer Neigung derart auf, daß man ihn auf einen Dreifuß setzt essen Ring drei Spitzen trägt, wovon zwei höher als die dritte sind. Es wir adurch erreicht, daß die heißen Gase größtenteils mit der Neigung des De s nach der Peripherie desselben abströmen, während die äußere Luft in pa ler Richtung oberhalb dem Tiegel zufließt.

ne ähnliche, noch einfachere Vorrichtung gibt Lunge an. In eine Asbest be wird ein rundes Loch geschnitten und der Tiegel eingesetzt. v. Jüptner tzt ein muffelähnliches Gehäuse aus Asbestpappe.

Einfach und praktisch ist es auch, wie H. Schulze empfiehlt, über der Schale en Lampenzylinder mittels einer Kühlerklemme senkrecht zu befestigen, welcher s Schornstein wirkt; auch kann man sich statt dessen eines Trichters bedienen. A. Hedebrand verwendet eine Platinschale, welche in einem Abstande von 0·8 *cm* vom Rande mit einem Kranz von 25—30 Löchern von 0·2 *cm* Durchmesser versehen ist. Der Schornstein aus Aluminium besteht aus einem schwach gewölbten, etwas übergreifenden Deckel nebst Rohr von 11 *cm* Höhe und 1·8 *cm* Durchmesser. Die obere Öffnung ist seitlich angebracht.

Nach KÖBRICH verbrennt man die bei der Veraschung verbleibende Kohle in einem Platintiegel unter Einleiten von Sauerstoff. Die Anordnung ist wie beim ROSEschen Tiegel.

Über den elektrischen Veraschungsofen von A. HERZFELD s. Ztschr. f. Untersuchung d. Nahrungs- und Genußmittel, 1899.

Esse für Aschenbestimmung von OTTO BINDER s. Chem. Zeitung, 1891, XV.

REESE hat einen Apparat konstruiert, welcher besonders für Substanzen bestimmt ist, die, wie eiweißartige Körper, stark aufschäumen und große Mengen schwer verbrennbarer Kohle liefern (siehe Zschr. f. analyt. Chemie, 27, 133).

Wo viele Veraschungen vorzunehmen sind, pflegt man diese auch in Muffelöfen auszuführen, welche eine gleichmäßig ansteigende, nicht zu starke Erhitzung bei reichlicher Luftzirkulation ermöglichen und die Veraschung mehrerer Proben zu gleicher Zeit gestatten. Verwendet man die besonders für die Veraschung von Kohleproben geeigneten flachen, viereckigen Platinschälchen, so lassen sich etwa 6 Bestimmungen auf einmal ausführen.

Außer den im vorhergehenden erwähnten Apparaturen gestatten folgende Verfahren mehr oder weniger leicht eine vollständige Veraschung zu erzielen.

Häufig genügt es, die verkohlte Substanz mit Wasser zu befeuchten, das Wasser zu verdampfen und dann mit dem Erhitzen fortzufahren. Die Kohle wird durch diese Behandlung teilweise ausgelaugt und verbrennt bedeutend leichter. Eventuell wird die Operation wiederholt.

Sehr beschleunigen läßt sich die Verbrennung schwer verbrennlicher Substanzen auch dadurch, daß man die Platinschale derart unvollständig bedeckt, daß Luft und Verbrennungsgase zirkulieren können. Am besten verwendet man an Stelle der teueren Platindeckel Deckel aus Reinnickel; man legt diese derart auf, daß etwa $^9/_{10}$ der Schale bedeckt sind.

Handelt es sich um Substanzen, deren Asche reichlich Kochsalz enthält oder zum allergrößten Teil aus Kochsalz besteht, wie es bei vielen Nahrungsmitteln der Fall ist, so verfährt man in der Weise, daß man in einer Platinschale vollständig verkohlt, die erkaltete Kohle mit heißem Wasser auslaugt und die Flüssigkeit durch ein aschefreies Filter in ein Bechergläschen filtriert. Man trocknet alsdann das Filter nebst Inhalt in derselben Schale, verascht es samt der Kohle vollständig, wobei man größere Hitze anwenden kann, da Chloride jetzt nicht mehr zugegen sind, und gibt nach dem Weißbrennen und Erkalten die abfiltrierte Lösung dazu. Man dampft auf dem Wasserbade ein, trocknet und erhitzt bis eben zum beginnenden Glühen. Auf diese Weise kommt man so ziemlich in allen Fällen zum Ziel.

Auch Sauerstoffüberträger sind vielfach empfohlen worden. Diese werden in gewogener Menge angewendet und alsdann von der Asche in Abzug gebracht. Das vielfach zu diesem Zwecke verwendete Ammoniumnitrat kann natürlich ohne weiteres zugesetzt werden, da es flüchtig ist; es ist jedoch nur beschränkt anwendbar, da es zu Umsetzungen Veranlassung geben kann. KASSNER empfiehlt gepulvertes Silber, besonders für die Veraschung von Zucker. ROSE benutzt Platinschwamm, GRÄGER Eisenoxyd resp. Ferrinitrat. Auch Calciumplumbat und Wismutnitrat sind zu diesem Zwecke empfohlen worden.

Die auf die eine oder andere Weise erhaltene Asche wird mit Ammoniumkarbonatlösung befeuchtet, vorsichtig zur Trockne verdampft und dann ganz schwach geglüht, um die Oxyde in Karbonate umzuwandeln; hierauf wird sie gewogen.

Unter Reinasche versteht man den in Salzsäure löslichen Anteil einer Rohasche. Zu ihrer Bestimmung wird die Rohasche nach dem Wägen unter den nötigen Vorsichtsmaßregeln mit 10%iger Salzsäure eine Stunde lang im Wasserbade erwärmt und die Lösung durch ein aschefreies Filter abfiltriert. Man wäscht aus, gibt das Filter in die Schale, trocknet, verascht das Filter und wägt. Die Differenz der ersten und zweiten Wägung ergibt die Reinasche. Das Unlös-

liche besteht in der Hauptsache aus Sand und Kieselsäure und wird auch als „in Salzsäure unlöslicher Anteil“ bezeichnet.

Zur Bestimmung der Asche in Fetten, deren einfaches Verbrennen eine sehr unangenehme Operation ist wegen des schwer zu vermeidenden Spritzens, empfiehlt FERD. JEAN (Ann. chim. anal., 1898, 3, 19) folgendes Verfahren: Die Fette werden in einer gewogenen Platinschale geschmolzen; hierauf wird ein aschefreies Filter geöffnet so eingetaucht, daß die Spitze sich außerhalb der Fettschicht befindet. Wenn das Filter genügend Fett aufgesaugt hat, wird die Filterspitze angezündet; das Filter wirkt wie ein Docht, und das Fett brennt ruhig ab.

Für die Aschenbestimmung im Zucker sind zahlreiche Spezialmethoden empfohlen worden. Am besten kommt man zum Ziel, wenn man, wie oben angegeben, die verkohlte Substanz auslaugt und die Kohle zunächst für sich verbrennt. In der Zuckerindustrie wird vielfach nach der Methode von SCHEIBLER gearbeitet, welche schnell und bequem zum Ziele führt, aber nicht exakt ist. 3 *g* Zucker werden in gewogener Platinschale mit konzentrierter Schwefelsäure durchfeuchtet; man läßt die Säure einige Minuten einwirken und erhitzt alsdann mit dem Brenner bis zur völligen Veraschung. BOYER (Zeitschr. f. angewandte Chemie, 1891) empfiehlt zur Aschenbestimmung im Zucker den Zusatz von alkoholischer Benzoësäurelösung zum zuvor karamelisierten Zucker. Die Säure entwickelt beim Verbrennen reichlich Gase, welche die Kohle aufblähen und so die Veraschung erleichtern.

Die Veraschung von Schießbaumwolle, welche beim Verbrennen lebhaft verpufft und daher nicht ohne weiteres verascht werden kann, wird folgendermaßen ausgeführt (Zeitschr. f. analyt. Chemie, 19, 504): Es wird in einer Platinschale soviel aschefreies Paraffin geschmolzen, als zur Imprägnierung der Schießbaumwolle hinreicht, eine gewogene Menge derselben eingetragen und, nachdem sie mit dem Paraffin ordentlich durchtränkt ist, von oben her mit dem Gasbrenner angezündet; die Masse brennt alsdann nicht merklich lebhafter ab als reines Paraffin.

Zur Aschenbestimmung von Papier bedient man sich in der Technik der REIMANNschen Substitutionsaschenwage (s. LUNGE, Chem.-techn. Untersuchungsmethoden).

Aschenanalyse. Alle beim Verbrennen tierischer und pflanzlicher Produkte hinterbleibenden Aschen enthalten im wesentlichen Verbindungen von Kalium, Natrium, Calcium, Magnesium, Eisen und Mangan mit Säuren: Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kieselsäure, Kohlensäure und Chlor; zuweilen enthalten sie Schwefelmetalle, entstanden durch Reduktion aus Sulfaten, und wenn sie von sehr stickstoffreichen, besonders von tierischen Substanzen herrühren, Cyanmetalle und cyansaure Salze. Auch Rubidium, Lithium, Strontium, Baryum, Aluminium, Kupfer, Spuren von Zink und anderen Schwermetallen, sowie Borsäure, Jod und Brom, sind in Aschen gefunden worden, sie kommen aber so selten und in so geringer Menge vor, daß man von ihrer quantitativen Bestimmung in der Regel Abstand nimmt, wohl aber muß man zufällige und verunreinigende Beimengungen, wie Kohle und Sand, berücksichtigen, welche in Aschen, die im großen erzeugt werden, niemals fehlen.

Herstellung der Asche. Für die hierbei einzuhaltende Technik gilt im allgemeinen das schon oben bei der Aschenbestimmung Gesagte. Man hat auch hier zunächst für eine genügende Reinigung, Zerkleinerung und Trocknung des zu verarbeitenden Materials Sorge zu tragen. Angewandt werden im allgemeinen etwa 100 *g* der trockenen Substanz. FRESENIUS empfiehlt besonders die Veraschung in der Muffel oder diejenige mittels künstlichen Luftzuges durch einen Lampenzylinder, wie sie bei der Aschenbestimmung schon beschrieben ist. Bei Anwendung der Muffel bringt man die getrocknete und gewogene Substanz in einer flachen, gerade in die Muffel passenden Platin- oder Porzellanschale in erstere und erhitzt allmählich. Sobald keine trockenen Destillationsprodukte mehr entweichen, wird die Hitze allmählich zu einer bei Tage nicht sichtbaren schwachen Rotglut gesteigert. Da bei dieser Temperatur Chloride und Phosphate noch nicht schmelzen, so geht

die Verglimmung der Kohle gut vor sich und die Veraschung ist in etwa 12 Stunden beendet. Objekte, welche sehr voluminös sind oder sich aus anderen Gründen für die direkte Veraschung in der Muffel nicht eignen, werden zunächst bei gelinder Rotglut im hessischen Tiegel verkohlt.

Die auf die eine oder andere Weise erhaltene Asche wird, wie bei der Aschenbestimmung, mit Ammoniumkarbonatlösung behandelt, getrocknet, schwach geglüht, gewogen und dann sofort in ein trockenes, gut schließendes Pulverglas gebracht.

Hat man mit Substanzen zu tun, welche reichlich Alkalien und besonders Chloralkalien enthalten, welche leicht schmelzbar sind, so verkohlt man nach FRESENIUS zunächst bei möglichst niederer Temperatur, laugt die Kohle mit Wasser aus, trocknet und verascht in der Muffel. Die Asche wird wie oben mit Ammoniumkarbonat behandelt und zur Wägung gebracht, die durch das Auslaugen erhaltene Lösung aber auf ein solches Volumen gebracht, daß sie ebenso viele Zehntel, halbe oder ganze Kubikzentimeter beträgt, als die Asche des wasserunlöslichen Anteiles Milligramme wiegt. Bei der darauffolgenden Analyse nimmt man alsdann immer die gleiche Anzahl $^1/_{10}$, $^1/_2$ oder $^1/_1$ *ccm* von der Lösung, wie Milligramme der Asche. Die Gesamtmenge der Asche erfährt man dadurch, daß man einen aliquoten Teil der Lösung unter Zusatz von etwas Ammoniumkarbonat zur Trockne verdampft, den Rückstand ganz gelinde glüht, wägt, aufs ganze berechnet und dem Gewichte des unlöslichen Teiles der Asche zuzählt.

Man kann auch ein Zusammenschmelzen der Asche dadurch verhindern, daß man die Substanz erst durch gelindes Erhitzen verkohlt, die Kohle mit einer gewogenen oder gemessenen Menge konzentrierter Baryumhydroxydlösung, deren Gehalt bekannt ist, tränkt, trocknet und nun verbrennt. Die Menge der Barytlösung muß so bemessen sein, daß das Baryumoxyd etwa die Hälfte des Aschengewichtes beträgt. Die Asche wird mit Ammoniumkarbonat behandelt und von ihrem Gewichte das des Baryumkarbonats abgezogen. Mit Baryumhydroxyd verbrennt man auch solche phosphorsäurereichen Substanzen, wie z. B. Getreidekörner, bei deren Verbrennung leicht saure Phosphate entstehen, welche zur Bildung von Pyrophosphaten neigen oder auch durch die glühende Kohle unter Verlust von Phosphor reduziert werden. Man erhält aber nach v. RAUMER nur dann richtige Resultate, wenn man die zerstoßenen Körner vor dem Erhitzen mit Baryumhydroxydlösung durchfeuchtet und trocknet. Selbstverständlich ist die Schwefelsäure solcher Barytaschen in dem in Wasser und Salzsäure unlöslichen Teil als Baryumsulfat zu suchen und zu bestimmen.

Nach H. ROSE befördert man die Verbrennung, indem man die aus etwa 100 *g* der getrockneten Substanz erhaltene Kohle fein zerrieben mit 20—25 *g* Platinschwamm innig mengt und die Mischung portionenweise in einer flachen Platinschale unter vorsichtigem Umrühren mit einem Platinspatel erhitzt. Wenn kein Erglühen von Kohleteilchen mehr wahrzunehmen ist, ist die Verbrennung vollendet; man mischt die einzelnen Portionen, behandelt das Ganze mit Ammoniumkarbonat und zieht vom Gewicht das Platin ab.

Andere Methoden der Veraschung sind von BECHAMP (Compt. rend., 73, 337), welcher Wismutnitrat verwendet, von HLASIWITZ (Ann. d. Chem. u. Pharm., 97, 244), welcher einen der Tabakpfeife nachgebildeten Apparat mit Aspirator benutzt, und von vielen anderen angegeben worden. Auch das vor langen Jahren von WACKENRODER als Zusatz bei der Veraschung organischer Substanzen vorgeschlagene Calciumacetat wird neuerdings wieder verwendet; HEDEBRAND (Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel, 1902, pag. 1047) benutzt es besonders bei Borsäurebestimmungen.

Über Veraschung mittels stark überhitzten Wasserdampfes s. Ztschr. f. anal. Chem., 22, 439.

Die so bereiteten Aschen werden nach den im folgenden beschriebenen Methoden analysiert, natürlich mit Berücksichtigung der etwa gemachten Zusätze. Aus den Resultaten der Analyse läßt sich die Zusammensetzung der Asche erkennen,

der weitere Schluß aber, daß die Bestandteile in den Mengen und in den Verbindungen, wie sie die Asche enthält, auch in der unverbrannten Substanz enthalten waren, trifft nicht zu. Kohlensaure Salze entstehen bei dem Verbrennungsprozeß aus Salzen organischer Säuren, auch können sie durch Einwirkung glühender Kohle auf Nitrate oder saurer Destillationsprodukte auf Chloride und weiterer Zersetzung der so gebildeten Verbindungen und auf mancherlei andere Weise entstehen, nur in sehr seltenen Fällen hat man kohlensaure Salze in Vegetabilien fertig gebildet gefunden. Schwefelsäure ist ohne Zweifel in den meisten vegetabilischen und animalischen Substanzen enthalten, aber die Asche enthält gewöhnlich mehr, weil der noch in anderer Form in der organischen Substanz enthaltene Schwefel bei der Veraschung wenn nicht ganz, so doch zum Teil zu Schwefelsäure oxydiert wird. Auch die in der Asche gefundene Menge Chlor entspricht nicht vollkommen der in der unverbrannten Substanz vorhanden gewesenen, denn wie schon oben angegeben, kann bei der Verbrennung durch Verflüchtigung von Chloriden oder durch Einwirkung saurer Destillationsprodukte auf dieselben Chlor verloren gehen, und daß unter Umständen die Asche weniger Phosphorsäure enthalten kann als die unverbrannte Substanz, ist ebenfalls bereits erwähnt worden. Die in Aschen zuweilen vorkommenden Schwefel- und Cyanmetalle sind unzweifelhaft Verbrennungsprodukte.

Qualitative Untersuchung der Asche. Da man in allen Aschen die oben genannten wesentlichen Bestandteile voraussetzen kann, so ist eine eingehende qualitative Analyse meistens unnötig, es ist aber zweckmäßig, vor der Bestimmung der einzelnen Bestandteile, wie FRESENIUS empfiehlt, festzustellen, ob die zu untersuchende Asche vorwiegend Karbonate, Phosphate oder Silikate enthält. Denn wenn auch die einzelnen Metalle und Säuren nach bekannten Methoden bestimmt werden, so muß doch der zu ihrer Trennung einzuschlagende Weg je nach dem Befunde der Vorprüfung in manchen Punkten modifiziert werden.

Reagiert eine Asche stark alkalisch und entwickelt sie, mit Säuren übergossen, viel Kohlensäure, wie z. B. Holz- und Kräuteraschen, so enthält sie viel Karbonate, wenig Phosphate und nur solche Silikate, welche von Salzsäure leicht und vollständig aufgeschlossen werden. Nicht durch Salzsäure aufschließbar sind in der Regel nur die kieselsäurereichen Aschen von Gramineen, Equisetaceen etc.

Zur Prüfung auf einen größeren oder geringeren Gehalt an Phosphorsäure neutralisiert man die von Kieselsäure befreite Lösung (s. unten) einer Probe der Asche zum größten Teil mit Ammoniak und versetzt mit Natriumacetat und Essigsäure bis zur sauren Reaktion. Hierdurch wird Ferriphosphat als gelblich-weißer Niederschlag abgeschieden. Ist die von demselben abfiltrierte Lösung farblos und entsteht in ihr beim Übersättigen mit Ammoniak ein weißer Niederschlag, so besteht dieser aus Erdalkaliphosphaten; die Asche enthält in diesem Fall mehr Phosphorsäure als das gleichzeitig vorhandene Eisen zu binden vermag, und sie gehört, wie die Aschen der meisten Körner und Samen, zu den phosphorsäurereichen; phosphorsäurearme Aschen enthalten gewöhnlich mehr Eisen, die über dem Eisenphosphat stehende Flüssigkeit ist rot oder braunrot gefärbt und gibt mit Ammoniak einen braunroten Niederschlag von Eisenhydroxyd.

Man hat ferner die Asche in bekannter Weise auf Schwefelwasserstoff, Mangan, Lithium, Rubidium, Strontium, Baryum, Kupfer, Aluminium, Jod, Brom und Fluor zu prüfen. Auf andere noch seltenere Elemente ist in den wenigsten Fällen Rücksicht zu nehmen.

Quantitative Untersuchung der Asche. *a)* Aschen mit reichlichem Karbonatgehalt, welche genügend Eisen enthalten, um die vorhandene Phosphorsäure zu binden. Man befeuchtet in einer Porzellanschale ein genau abgewogenes Quantum der Asche, etwa 5 *g*, mit etwas Wasser und setzt darauf bei aufgelegtem Uhrglase unter Vermeidung des Verspritzens einen reichlichen Überschuß von Salzsäure in kleinen Portionen zu. Nach dem Aufhören der Gasentwicklung spritzt man das Uhrglas ab, erhitzt zunächst gelinde bis zur Ver-

treibung der Kohlensäure und dampft schließlich unter Umrühren auf dem Wasserbade zur Trockne. Hierauf wird zur völligen Abscheidung der Kieselsäure noch zweimal mit konzentrierter Salzsäure eingedampft und der Rückstand schließlich eine Stunde im Lufttrockenschranke auf 100—110° erhitzt. Alsdann wird mit konzentrierter Salzsäure befeuchtet, nach halbstündigem Einwirken der Säure unter Zusatz von Wasser auf dem Wasserbade bis zur völligen Lösung erwärmt, die abgeschiedene Kieselsäure auf gewogenem Filter gesammelt und gewogen. Dieselbe kann noch mit Sand und Kohle vermischt sein, wenn solche in der Asche enthalten waren. Um deren Menge zu bestimmen, kocht man den gewogenen und vom Filter gelösten Rückstand in einer Platinschale mit reiner Natronlauge oder konzentrierter Natriumkarbonatlösung anhaltend, bis die Kieselsäure gelöst ist, sammelt Sand und Kohle auf dem zuerst schon benutzten Filter und wägt sie, nachdem sie gehörig ausgewaschen und bei 110° getrocknet wurden. Die Differenz zwischen dieser und der ersten Wägung entspricht dem Gewichte der Kieselsäure, welche man zur Kontrolle aus der alkalischen Lösung wieder abscheiden und direkt wägen kann.

Die salzsaure Lösung der Asche bringt man durch Zusatz von Wasser auf 200 *ccm* und bestimmt in je 50 *ccm*, entsprechend dem vierten Teil der Asche, gesondert die Schwefelsäure, die Alkalien und die Phosphorsäure nebst Calcium, Magnesium und Eisen.

Die Schwefelsäure wird in bekannter Weise aus der kochenden Flüssigkeit mit Baryumchlorid gefällt.

Zur Bestimmung der Alkalien befreit man weitere 50 *ccm* der Aschenlösung durch Abdampfen von dem größten Teil der freien Säure, verdünnt mit Wasser und fällt die Schwefelsäure mit der eben hinreichenden Menge Chlorbaryum, welche man aus der schon bekannten Schwefelsäure berechnet. Ohne das Baryumsulfat abzufiltrieren, versetzt man mit so viel reiner Kalkmilch, daß die Flüssigkeit eben alkalisch reagiert, erhitzt einige Zeit auf dem Wasserbade, filtriert den alles Eisen, Magnesium, Mangan, Phosphorsäure und Schwefelsäure enthaltenden Niederschlag ab und wäscht ihn bis zum Verschwinden der Chlorreaktion aus. Aus dem Filtrate entfernt man das Calcium durch Zusatz von Ammoniak und Ammoniumkarbonat in der Siedehitze, filtriert, dampft zur Trockne und glüht gelinde bis zur Verjagung der Ammonsalze. Das Fällen mit Ammoniak und Ammoniumkarbonat ist noch ein- oder zweimal zu wiederholen, da das Calcium sich durch eine Fällung nicht quantitativ entfernen läßt. Schließlich befeuchtet man den die Alkalien enthaltenden Rückstand mit Salzsäure und trennt Kalium und Natrium mittels Platinchlorid, oder man bestimmt sie indirekt, indem man das Gesamtgewicht der Alkalichloride und das darin enthaltene Chlor ermittelt und aus diesen Daten die Alkalimetalle berechnet.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure, des Eisens und der Erdalkalien neutralisiert man einen dritten Teil der Aschenlösung so weit mit Ammoniak, daß eben eine bleibende Trübung entsteht, versetzt dann mit Ammoniumacetat und macht mit Essigsäure deutlich sauer. Enthält die Lösung gerade so viel Eisen, als zur Bindung der Phosphorsäure erforderlich ist, so bleibt die Flüssigkeit selbst farblos und wird nur durch das sich ausscheidende Ferriphosphat getrübt; letzteres wird alsbald abfiltriert, ausgewaschen, getrocknet, geglüht und gewogen und aus seiner Menge die der Phosphorsäure und des Eisens berechnet; es hat die Zusammensetzung PO_4Fe. Das Abscheiden des Eisenphosphates wird durch gelindes Erwärmen und das Auswaschen durch Anwendung heißen, etwas Ammoniumnitrat enthaltenden Wassers beschleunigt. Ist aber die essigsaure Flüssigkeit braunrot gefärbt, so enthält sie überschüssiges Eisen und der Niederschlag basisches Eisenphosphat von nicht konstanter Zusammensetzung. Dann muß das Eisenoxyd in dem Niederschlage besonders bestimmt und seine Menge von dem Gewicht des Gesamtniederschlages abgezogen werden, der Rest entspricht dann der Menge der Phosphorsäure.

Zu diesem Zweck löst man das geglühte und gewogene Eisenphosphat in Salzsäure, neutralisiert die in einem Kölbchen befindliche Lösung mit Ammoniak, versetzt mit Schwefelammonium und überläßt, gut verstopft, an einem erwärmten Orte der Ruhe, bis sich das Schwefeleisen vollkommen abgesetzt hat. Dann wird es abfiltriert, mit schwefelammonhaltigem Wasser ausgewaschen, in Salzsäure gelöst, das Eisenchlorür durch Oxydation mit Salpetersäure in Chlorid übergeführt, mit Ammoniak gefällt und als Oxyd zur Wägung gebracht. Der Rest des Eisens, welches sich noch in der vom Eisenphosphat abfiltrierten essigsauren Lösung befindet, wird durch Übersättigen mit Ammoniak gefällt und wie bekannt bestimmt. Die Summe aus beiden Eisenbestimmungen ergibt die Gesamtmenge des vorhandenen Eisens.

In der von Eisen und Phosphorsäure befreiten Flüssigkeit sind noch Calcium und Magnesium zu bestimmen. Man konzentriert durch Abdampfen, neutralisiert mit Ammoniak, fällt mittels Ammoniumoxalat das Calcium als Oxalat und im Filtrat von diesem, welches nötigenfalls konzentriert werden muß, das Magnesium mit Natriumphosphat und Ammoniak als Ammoniummagnesiumphosphat.

Der im vorhergehenden beschriebene Analysengang verliert seine Geltung, wenn bestimmbare Mengen von Mangan und Aluminium vorhanden sind. Eine Beschreibung des alsdann einzuschlagenden Weges geht über den Rahmen dieses Werkes, so daß auf die einschlägige Literatur verwiesen werden muß.

b) Durch Salzsäure aufschließbare Aschen, welche mehr Phosphorsäure enthalten, als das vorhandene Eisen zu binden vermag. Es werden etwa 2—3 *g* der Asche in Arbeit genommen. Die Abscheidung der Kieselsäure, sowie die Bestimmung von Sand und Kohle geschehen wie unter *a)* angegeben. Die salzsaure Lösung wird in zwei Teile geteilt.

Schwefelsäure, Phosphorsäure, Alkalien. Nachdem die Schwefelsäure unter Verwendung eines möglichst geringen Überschusses von Baryumchlorid gefällt ist, versetzt man das Filtrat mit Eisenchlorid bis zur gelben Färbung, entfernt durch Abdampfen den größten Teil der freien Säuren, verdünnt mit Wasser und fällt dann in der Siedehitze mittels Kalkmilch Phosphorsäure, Eisen und Magnesium. Im Filtrat hiervon verfährt man zur Bestimmung der Alkalien wie unter *a)* angegeben, indem man mehrmals mit Ammoniak und Ammoniumkarbonat fällt etc.

Zur Bestimmung der Phosphorsäure benutzt man den durch Kalkmilch erzeugten Niederschlag. Derselbe wird in Salpetersäure gelöst, die Phosphorsäure zunächst als Phosphormolybdänsäure, hierauf als Ammoniummagnesiumphosphat gefällt.

Eisen, Calcium, Magnesium werden in der zweiten Hälfte der salzsauren Lösung bestimmt. Man neutralisiert mit Ammoniak und säuert sogleich mit Essigsäure ziemlich stark an, von welcher die zuerst mitgefällten Erdalkaliphosphate gelöst werden, während das Eisenphosphat ungelöst bleibt. Letzteres wird abfiltriert, ausgewaschen, geglüht und aus seiner Menge die des Eisens berechnet. Calcium und Magnesium sind in der vom Eisenphosphat erhaltenen Lösung zu trennen und zu bestimmen.

c) Kieselsäurereiche, durch Salzsäure nicht aufschließbare Aschen werden nach Fresenius und Will am einfachsten aufgeschlossen, indem man sie in einer Platin- oder besser Silberschale mit reiner Natronlauge (e natrio) zur Trockne verdampft, unter der Vorsicht, daß die Masse nicht ins Schmelzen gerät. Hierdurch werden nur die Silikate, nicht aber beigemengter Sand aufgeschlossen. Durch mehrmals wiederholtes Abdampfen mit Salzsäure wird in bekannter Weise die Kieselsäure abgeschieden und letztere, sowie die übrigen Bestandteile, mit Ausnahme der Alkalien, werden bestimmt wie in anderen Aschen. Zur Bestimmung der Alkalien muß ein zweiter Teil der Asche in anderer Weise aufgeschlossen werden, entweder indem man die Asche mit dem gleichen Gewicht Baryumhydroxyd mengt und schmilzt und die Schmelze nachher mit Salzsäure zersetzt, oder indem man die Asche mehrmals mit Flußsäure abdampft, bis die Kieselsäure entfernt ist.

Da die Art und Weise der Verbrennung von so großem Einfluß auf die Zusammensetzung der Asche ist, so muß sie, um vergleichbare Resultate zu erlangen, immer unter möglichst denselben Bedingungen vorgenommen werden, auch müssen, wenn man die in der organischen Substanz wirklich vorhandenen Mengen Chlor, Schwefelsäure und nicht oxydierten Schwefel kennen lernen will, gesonderte Bestimmungen derselben vorgenommen werden.

Zur Bestimmung des Chlors wird die zerkleinerte Substanz mit einer Lösung von Natriumkarbonat, etwa 1 *g* des letzteren auf 10 *g* Substanz, durchfeuchtet, getrocknet und in einer Platinschale bei eben beginnender Rotglut eingeäschert, bis ein Verglimmen von Kohle nicht mehr stattfindet. Dann wird der Rückstand mit Wasser befeuchtet, zerrieben, mit heißem Wasser ausgezogen, wieder getrocknet, vollständig verbrannt und die Asche mit verdünnter Salpetersäure behandelt. Die salpetersaure Lösung wird mit der wässerigen gemischt, nötigenfalls noch Salpetersäure bis zur sauren Reaktion zugesetzt und alsdann das Chlor mittels Silbernitrat gefällt.

Einfacher kann man die Chlorbestimmung gestalten, wenn es sich nur um die Bestimmung des Kochsalzgehaltes gewisser Nahrungsmittel handelt, bei deren Verbrennung eine nennenswerte Menge von Karbonaten sich nicht bildet, wie z. B. bei Butter, Margarine, Brot etc. Man löst alsdann die Asche in heißem Wasser, filtriert und bestimmt im Filtrat das Chlor maßanalytisch nach Volhard durch Titrieren mit Silbernitrat unter Verwendung von Kaliumchromat als Indikator.

Auch kann man den Chlorgehalt der Asche natürlich durch Aufnehmen mit Salpetersäure, Filtrieren und Fällen des Filtrates mit Silbernitrat bestimmen. Enthält die Asche Schwefelmetalle, so ist der Schwefelwasserstoff zuvor durch Erhitzen mit konzentrierter Schwefelsäure zu zersetzen.

Um die Gesamtmenge des Schwefels zu ermitteln, dampft man nach W. Knop und R. Arendt die zerkleinerte Substanz, etwa 5 *g*, einigemal mit sehr konzentrierter Salpetersäure, das letztemal nicht ganz zur Trockne, ab, verdünnt den Rückstand mit Wasser, neutralisiert mit Natriumkarbonat, verdampft zur Trockne, weicht mit Wasser zum dünnen Brei auf, mischt noch 20—25 *g* trocknes Natriumkarbonat hinzu, verdampft wieder zur völligen Trockne, zerreibt die Masse unter Zusatz von etwas Salpeter zu feinem Pulver und erhitzt letzteres in einem Platintiegel, bis die Masse ganz weiß geworden ist, wobei sie jedoch nicht zum Schmelzen kommen darf. Dann löst man die Masse in Wasser, scheidet durch Übersättigen mit Salzsäure und Eindampfen die Kieselsäure ab und fällt aus dem von dieser erhaltenen Filtrate die Schwefelsäure.

Das so erhaltene Baryumsulfat darf aber, da es aus einer Nitrate enthaltenden Flüssigkeit gefällt wurde, nicht direkt gewogen werden, es muß vielmehr mit 4 T. Natriumkarbonat gemischt, geschmolzen, die Schmelze in Wasser gelöst, filtriert, mit Salzsäure übersättigt und die Schwefelsäure nochmals gefällt werden. Aus der Schwefelsäure wird der Schwefel berechnet.

Diese Methode läßt sich bei allen, auch solchen organischen Substanzen anwenden, welche flüchtige Schwefelverbindungen enthalten oder solche beim Erhitzen entwickeln. Substanzen mit nicht flüchtigen Schwefelverbindungen kann man auch mit einer aus 7 T. Soda und 1 T. Salpeter bestehenden Mischung glühen und die weiß gewordene Masse, wie angegeben, weiter behandeln. Selbstredend müssen die Salze vollkommen frei sein von Schwefelsäure, oder man muß in einem gewogenen Quantum der Mischung die Schwefelsäure bestimmen und von der bei der Analyse gefundenen in Abzug bringen.

Zur Bestimmung der Schwefelsäure, welche die Substanz fertig gebildet enthält, erschöpft man letztere möglichst vollständig mit einer aus 20 T. Wasser und 1 T. Salpetersäure bestehenden Mischung, verdampft die Flüssigkeit bis auf einen kleinen Rest, vermischt diesen mit Salzsäure, verdampft wieder, nimmt mit Wasser auf und fällt die Schwefelsäure.

Zur Bestimmung des Schwefels in Kohlen und Koks eignet sich vorzüglich das Verfahren von Eschka. 0·5—1 *g* der im Achatmörser feingepulverten Substanz werden mit

der $1^{1}/_{2}$fachen Menge eines Gemisches von 2 Teilen frisch ausgeglühtem Magnesiumoxyd und einem Teile kalziniertem Natriumkarbonat im Platintiegel gemischt. Dann erhitzt man mit kleiner Weingeistflamme (Gasflammen können Einfluß auf das Resultat haben) bei offenem Tiegel, bis der Tiegelboden eben rot wird und rührt dabei mit einem umgebogenen Platindraht um, den man im Tiegel beläßt und mit der Tiegelzange anfaßt; es wird so lange geglüht, bis die ganze Masse weiß, gelblich oder rötlich, jedenfalls nicht mehr grau ist.

Nach dem Erkalten spült man mit heißem Wasser in ein Becherglas, erwärmt $^{1}/_{2}$ Stunde auf dem Wasserbade, läßt abkühlen, gibt Bromwasser bis zur schwachgelben Färbung zu, filtriert und wäscht mit heißem Wasser aus. Dann wird das Filtrat mit Salzsäure angesäuert und die Schwefelsäure als Baryumsulfat gefällt. Vom Resultat ist der ein- für allemal zu bestimmende Gehalt des verwendeten Magnesia-Soda-Gemisches an Schwefel abzuziehen.

Die Kohlensäure wird in einer gesonderten Partie der Asche nach den üblichen Methoden bestimmt.

Zum Schluß sei noch eine kleine Übersicht über den Aschengehalt und die Aschenzusammensetzung verschiedener Pflanzenteile gegeben (s. E. Wolff, Aschenanalysen). Im Mittel enthalten 1000 Teile Trockensubstanz:

Bezeichnung der Stoffe	Gesamt-Asche	K_2O	Na_2O	CaO	MgO	Fe_2O_3	P_2O_5	SO_3	SiO_2	Cl
Winterweizen, Körner	19·7	6·14	0·44	0·66	2·36	0·26	9·26	0·07	0·42	0·04
Winterroggen „	20·9	6·58	0·36	0·55	2·41	0·34	9·81	0·23	0·39	0·13
Wintergerste „	19·9	3·25	0·82	0·15	2·49	0·34	6·53	0·59	5·72	—
Hafer „	31·4	5·14	0·70	1·17	2·22	0·21	7·23	0·43	13·92	0·18
Mais „	15·1	4·22	0·28	0·34	2·26	0·19	6·80	0·20	0·28	0·21
Erbse „	27·3	14·41	0·26	1·36	2·17	0·16	9·95	0·95	0·24	0·42
Wicke „	31·0	9·34	2·44	2·49	2·78	0·39	11·58	1·14	0·41	0·84
Lupine „	39·5	11·79	0·15	3·52	4·60	0·45	16·58	1·70	0·17	0·10
Kaffeebohnen	31·9	19·93	0·52	2·01	3·09	0·21	8·64	1·91	0·17	0·29
Kakaobohnen	31·4	11·27	0·71	1·71	3·47	0·01	12·12	1·08	0·47	0·27
Kartoffel	37·7	22·76	0·99	0·97	1·77	0·45	6·53	2·45	0·80	1·17
Zuckerrüben	38·6	21·27	3·86	2·07	2·91	0·36	4·24	1·47	0·70	2·00
Möhre	55·8	19·65	12·32	6·37	2·64	0·58	6·95	3·75	1·38	2·90
Zichorie	33·5	12·83	5·25	2·35	1·57	0·84	4·18	2·66	1·65	3·65
Weizenkleie	61·9	16·48	0·28	1·94	10·14	0·53	31·59	0·08	0·55	—
Roggenkleie	82·2	22·19	1·09	2·85	13·00	2·16	39·39	—	1·64	—
Weizenmehl, feines	4·7	1·69	0·04	0·13	0·39	—	2·45	—	—	—
Roggenmehl	19·7	7·57	0·34	0·20	1·57	0·50	9·51	—	—	—
Gerstenmehl	23·3	6·70	0·59	0·65	3·15	0·47	11·02	0·72	—	—
Maismehl	6·8	1·96	0·24	0·43	1·01	0·27	3·06	—	—	—
Rapskuchen	64·2	14·62	2·13	7·99	8·22	2·13	22·56	3·81	3·25	0·41
Leinkuchen	58·4	14·21	0·85	4·91	9·25	1·52	18·47	1·90	7·30	0·42
Palmölkuchen	29·0	5·54	0·26	3·47	5·04	1·03	12·23	0·59	0·85	—
Wiesenheu	60·2	15·38	2·65	10·07	3·80	0·75	4·82	2.75	16·26	4·35
Rinde (Mezereum)	29·9	20·0	8·61	40·81	12·39	0·29	8·15	6·53	2·64	0·32
Holz (Buxus)	—	14·18	4·30	45·75	7·52	3·82	11·23	4·36	7·70	0·70
Blätter (Belladonna)	108·1	31·62	17·45	15·35	6·47	0·27	7·86	5·93	5·88	9·14

Fendler.

Aschenfett, Aschenöl = Äschenfett (s. d.). Th.

Aschensalz (Alkali lignorum, Alkali vegetabile, Sal cinerum clavellatorum, Cineres clavellati depurati) hieß früher das aus Holzasche gewonnene Kalium carbonicum. Th.

Aschersons Badespiritus ist Spiritus Calami (30 *g* Ol. Calami auf $^{1}/_{2}$ *l* Spiritus), von welchem ein Weinglas voll dem Bade zugesetzt wird. — **A.s Rheumatismuspflaster** ist auf Leder gestrichenes Emplastrum Picis burgund. — **A.s Wasch-**

wasser gegen Prurigo besteht aus 200 *g* (e 30 *g*) Infusum Dulcamarae, in welchem 0·25 *g* Hydrarg. bichlorat. corr. gelöst sind. TH.

Asches Bronchial-Pastillen enthalten (nach HAGER) in 50 Stück 20 *g* Zucker, 3 *g* Schokolade, 1 *g* Tragant, 1 *g* Copaivabalsam, 0·1 *g* Opium und 5 Tropfen Pfefferminzöl. TH.

Aschoff E. F. (1792—1863), Apotheker in Herford, Mitdirektor des Norddeutschen Apothekervereines und tätiger Mitarbeiter des Archivs der Pharmazie. Er schrieb eine Anweisung zur Prüfung der Arzneimittel; auch entdeckte er in der Saline Rehme den Brom- und Jodgehalt. BERENDES.

Aschs. = PAUL FRIEDRICH AUGUST ASCHERSON, geboren am 4. Juni 1834 zu Berlin, Professor der Botanik an der dortigen Universität, ein hervorragender Systematiker. R. MÜLLER.

Ascites (ἀσκός Schlauch) = Bauchwassersucht.

Asclepiadaceae, Familie der verwachsenblätterigen Siphonogamen mit mehr als 200 Gattungen von sehr ungleichem Habitus. Meist sind es aufrechte oder kletternde Stauden und Halbsträucher, selten Sträucher oder Bäume mit kreuzgegenständigen, selten quirligen oder wechselständigen, einfachen, ganzrandigen Blättern. Blüten meist ziemlich unansehnlich, doch zu vielblütigen Blütenständen vereinigt, meist zwitterig, regelmäßig, fünfgliedrig. Krone unterständig, häufig im Innern mit Anhängseln. Staubblätter meist mit dem Stempel zu einer Säule verbunden; Pollenkörner meist zu Pollinien verbunden und diese mit hornartigen Körperchen zum Anklammern (Translatoren) versehen. Frucht eine sich in zwei Hälften spaltende Balgkapsel. Samen mit langem Haarschopfe. Alle A. enthalten Milchsaft. Sie sind Tropenbewohner beider Erdhälften, nur wenige Gattungen finden sich in der gemäßigten Zone. Der Nutzen ist ein vielfältiger, wenngleich ein geringer. Einige Arten stehen in medizinischer Verwendung (Marsdenia R. BR., Secamone R. BR., Asclepias L.), liefern Kautschuk (Tacazzea DECNE. Cryptostegia, Calotropis, Periploca), eßbare Teile (Cryptolepis R. BR., Pergularia L., Sarcostemma R. BR., Ceropegia L., Brachystelma R. BR.), viele dienen als Zierpflanzen in der Heimat und in Gewächshäusern (Pergularia L., Stephanotis THOU., Asclepias L., Periploca L., Hoya R. BR., Stapelia L., Duvalia HAW., Huernia R. Br.). Manche Arten gelten als giftig und werden auch als Fischgift verwendet (Cynanchum L.). Der Versuch, die Samenhaare einzelner Arten (Asclepias L., Calotropis R. BR.) zu verspinnen, mißlang bisher infolge der Brüchigkeit der Fasern (s. Vegetabilische Seide). v. DALLA TORRE.

Asclepiadin ist der wirksame Bestandteil der Asclepiadeen. Erst durch die Arbeiten von C. GRAM ist mit Sicherheit festgestellt worden, daß in allen von ihm untersuchten Asclepiadeen der gleiche wirksame Bestandteil, das Asclepiadin, enthalten ist. Früher waren die aus den verschiedenen Pflanzen isolierten Stoffe als verschiedene Verbindungen aufgefaßt worden. So nannte FENEUILLE die wirksame Substanz von Vincetoxicum officinale Asclepin, HARNACK bezeichnete den aus der Wurzel von Asclepias Vincetoxicum dargestellten giftigen Stoff als Asclepiadin, während DRAGENDORFF als Asclepiadin einen Bitterstoff bezeichnet, den LIST aus dem Milchsaft von Asclepias syriaca isoliert hatte und mit dem Namen Asclepion benannt hatte. Das chemische Institut zu New-York nennt das Resinoid aus Asclepias tuberosa ebenfalls Asclepin. Nach GRAM stellt das Asclepiadin eine schwach gelbliche, amorphe, in Wasser leicht lösliche glykosidische Masse dar. Es ist außerordentlich leicht zersetzlich und zerfällt beim Kochen mit Säuren, auch beim Eindampfen seiner neutralen Lösungen auf dem Wasserbade, ja sogar beim Stehen im trockenen Zustande leicht in Zucker, eine in Wasser ganz

unlösliche braungelbe, harzige Substanz, Asclepin und Asclepion. Asclepin und Asclepion zeigen auch noch glykosidartigen Charakter. Asclepiadin ist giftig, und es zeigen die Symptome und die pathologisch-anatomischen Veränderungen große Ähnlichkeit mit denen, die Emetin hervorruft.

Literatur: Archiv der Pharmazie, 224, 65. Jahrgang, 1886. — C. GRAM, Archiv für exp. Path. und Pharmak., XIX, 6. — LIST, Annal. der Chemie, 69. H. MATTHES.

Asclepias, Gattung der nach ihr benannten Familie, Gruppe Asclepiadinae. Zumeist im tropischen Amerika verbreitete ausdauernde Kräuter mit doldenförmigen Blütenständen.

1. A. incarnata L., Flesh-colored Asclepias, Swamp milkweed, White Indian hemp, eine meterhohe Pflanze mit zweizeilig behaartem Stengel, kahlen Blättern und fleischroten Blüten, enthält nach TAYLOR in ihrem unregelmäßig kugeligen, nußgroßen Rhizom eine Spur ätherischen Öles, zwei Harze, ein Alkaloid (?) etc.

2. A. syriaca L. (A. Cornuti DECAISNE), Milkweed, Common silkweed, Wild cotton, eine bis 1·5 *m* hohe Pflanze mit grauhaarigen Stengeln, unterseits filzigen Blättern und fleischroten, wohlriechenden Blüten, wird oft in Gärten gezogen und verwildert im Süden. Das kriechende bis 30 *cm* lange Rhizom ist geruchlos und schmeckt unangenehm bitterlich.

3. A. tuberosa L., Pleurisy root, Butterfly-weed, eine nur 0·6 *m* hohe Pflanze mit weichhaarigem Stengel, beiderseits behaarten Blättern und gelben bis scharlachroten Blüten. Das Rhizom kommt in spannenlangen und stark fingerdicken Stücken in den Handel; es ist geruchlos und schmeckt scharf bitterlich. Aus dem Milchsafte gewinnt man das Resinoid Asclepin (s. Asclepiadin).

Alle drei genannten Arten, besonders die letztere (Radix Asclepiadis Ph. U. S.), gelten als Diaphoretika, Alterantia und Purgantia. Man gibt von dem gepulverten Rhizom 1—4 *g* pro dosi oder von einem Dekokt aus 30 *g* eßlöffelweise. Die Einzelgabe des „Resinoid Asclepin" ist 1—4 *g*.

Bekannter als wegen ihrer medizinischen Wirkung sind bei uns diese und andere Asclepias-Arten wegen ihrer Samenhaare, welche man als vegetabilische Seide (s. d.) in der Textilindustrie zu verwerten hofft.

Einige früher als Asclepias beschriebene Arten werden jetzt anderen Gattungen zugeteilt:

A. Vincetoxicum L., die Stammpflanze der Radix Vincetoxici, ist synonym mit Vincetoxicum officinale MÖNCH.

A. gigantea L., die Stammpflanze der Mudar-Rinde, ist synonym mit Calotropis procera R. Br.

A. Pseudo-sarsa RXB., die Stammpflanze der Nunnar-Wurzel, ist synonym mit Hemidesmus indicus P. B.

A. asthmatica L. ist synonym mit Tylophora asthmatica W. et A., der sogenannten Indian Ipecacuanha. J. MOELLER.

Ascococcus, Schlauchkokken, eine von BILLROTH beschriebene Gattung von Kokken. Sie treten auf passenden Nährlösungen als kugelige, schon mit freiem Auge wahrnehmbare Gebilde auf, welche aus Kolonien von Kokken bestehen, die alle von einer gallertartigen Hülle eingeschlossen sind. Auf gekochten Rübenscheiben stellen sie weißliche oder grünliche Rasen dar. Eine pathogene Wirkung kommt ihnen nicht zu. — S. Bakterien. WEICHSELBAUM.

Ascomycetes. Den Vertretern dieser Klasse der echten Pilze ist die Fortpflanzung durch endogene Sporen (Ascosporen), welche meist zu 8 in Sporangien (Schläuche, asci) gebildet werden, gemeinsam. Mehrere verbreitete Schimmelpilze, wie Aspergillus Penicillium, Botrytis, sind nichts anderes als conidienbildende Zustände von Schlauchpilzen. Häufig kommen Sklerotien zur Ausbildung. Sie sind äußerst mannigfaltig in Gestalt und Größe, die meisten sind Saprophyten, viele

Parasiten und dann manche die Ursache verheerender Krankheiten von Kulturpflanzen, nur wenige sind Wasserbewohner.

Als Arzneidroge findet nur das Secale cornutum genannte Dauermyzelium von Claviceps purpurea TUL. Verwendung. Zu den köstlichsten Speisepilzen gehören verschiedene Tuber-Arten. Wichtig sind ferner die Saccharomycetes, Exoascaceae, Aspergillaceae, Discomycetes, Pyrenomycetes, Perisporiaceae, Tuberaceae und Laboulbeniaceae. KRASSER.

Asebofuscin, Asebopurpurin, Aseboquercetin. Aseboquercitrin sind von EYKMANN aus Andromeda japonica dargestellte Farbstoffe. TH.

Asebotoxin s. Andromedotoxin. TH.

Asellin, $C_{25}H_{34}N_4$, ist eine im Lebertran neben Trimethylamin, Butylamin, Amylamin, Hexylamin und Morrhuin vorkommende sauerstoffreie, wenig charakterisierte Base. Es ist nur in geringer Menge in dem genannten Basengemische, welches etwa $^1/_{2000}$ vom Gewichte des Lebertrans beträgt, vorhanden (GAUTIER und MOURGUES). Der ebenfalls aus dem Lebertran isolierten Asellinsäure wird die Formel $C_{17}H_{32}O_2$ zugeschrieben. BECKSTROEM.

Asellus, Gattung der durch 7 gleich gebildete Beinpaare und durch den vom Bruststücke deutlich getrennten Kopf charakterisierten Asseln, Isopoda, Abt. Ambulatores.

Oleum Jecoris Aselli s. Lebertran.

Asepsis (ἀ priv. und σήπειν faulen), Fäulnislosigkeit, ist der von pathogenen Mikroorganismen freie Zustand, besonders auf Wunden angewendet. Diesen Zustand herbeizuführen und zu erhalten, ist die Aufgabe der aseptischen Wundbehandlung. Zu diesem Zwecke werden die Hände des Operateurs, die Instrumente und Verbandstoffe, kurz alles, was mit der Wunde in Berührung kommt, vorher keimfrei gemacht (sterilisiert). Antiseptika (s. d.) sind dann entbehrlich. J. MOELLER.

Aseptin von HAHN ist Borsäure und wird als Konservierungsmittel für Milch, Bier, Fleisch etc. teils in gepulverter Form, teils mit Alaun gemischt oder in Spiritus gelöst angewendet. TH.

Aseptinsäure von BUSSE, Acidum aseptinicum, Borkresolwasserstoffsuperoxyd. Nach THOMS eine Lösung von 3 *g* Salicylsäure (bezw. Kresotinsäure), 5 *g* Borsäure auf 1000 *g* Wasserstoffsuperoxyd mit ca. 1·5% H_2O_2-Gehalt. Farblose Flüssigkeit. Wird als Antiseptikum und als Blutstillungsmittel angewendet. TH.

Aseptolin ist eine von EDSON empfohlene Lösung von 0·02 *g* Pilocarpinum phenylicum (s. d.) in 100 *ccm* 2·75%igem Karbolwasser.

Anwendung gegen Phthisis täglich einmal 3—5 *ccm* subkutan, von Tag zu Tag um 0·5 *ccm* steigend bis auf eine Gesamtmenge von 6—7 *ccm*, bei Malaria am ersten Tage zweimal je 6 *ccm*, während der folgenden 6 Tage die Hälfte, dann 2 Wochen lang jeden dritten Tag. BECKSTROEM.

Aseptolum, Aseptol, Acidum sozolicum (Ergzb.), Sozolsäure, ist eine $33^1/_3$%ige wässerige Lösung von Ortho-Phenolsulfosäure

$$C_6H_4\begin{cases}OH & 1.\\ SO_3H & 2.\end{cases}$$

Darstellung: Man mischt gleiche Teile Phenol und konz. Schwefelsäure unter sorgfältiger Vermeidung einer Temperaturerhöhung, läßt das Gemisch etwa 8 Tage unter öfterem Umschütteln gut verschlossen stehen und gießt darauf unter Umrühren in Eiswasser. Die Lösung wird mit Baryumkarbonat neutralisiert, wodurch

die überschüssige freie Schwefelsäure abgeschieden wird, während die Ortho-Phenolsulfosäure als Baryumsalz in Lösung bleibt. Nachdem man in einer Probe der filtrierten Lösung den Gehalt an Baryum bestimmt hat, fällt man in der Gesamtflüssigkeit alles Baryum durch die berechnete Menge Schwefelsäure und bringt das Filtrat durch Eindunsten auf das sp. G. 1·155.

Eigenschaften: Farblose, allmählich gelblich, am Lichte bald dunkler werdende Flüssigkeit von schwach phenolartigem Geruch und schwach saurer Reaktion. Mit Wasser, Weingeist und Glycerin in jedem Verhältnisse mischbar. Allmählich geht die o-Phenolsulfosäure in wässeriger Lösung freiwillig in p-Phenolsulfosäure über. Die wässerige Lösung 1 : 10 darf durch Baryumnitrat nicht verändert werden (Schwefelsäure), auch dürfen 2 *ccm* des Präparates keinen unverbrennlichen Rückstand hinterlassen.

Aufbewahrung: Vorsichtig und vor Licht geschützt.

Anwendung: Als Antiseptikum (in 10%iger wässeriger Lösung) an Stelle der Karbolsäure und Salicylsäure. Lösungen in Alkohol und Glycerin sollen unwirksam sein. Innerlich wie Salicylsäure als Antifermentativum bei Magen- und Darmkatarrhen.

Aseptolpräparate der Firma DUNKEL & CIE., Berlin, sollen nach HAGERS Handbuch aus Mischungen von terpenhaltigen Ölen bestehen, haben also mit obigem Präparat nichts gemein, ebenso wie das von HARALD GUSTAVSON, Stockholm, nach einem norwegischen Patent hergestellte Aseptol, welches eine Lösung von 0·25 bis 10·00 T. oxychinolinschwefelsaurem Kali und 0·5 bis 10·0 T. Seife in 1000 T. Wasser ist. BECKSTROEM.

Ashberrinum ist eine als Ersatz des Britanniametalls von ASHBERRY angegebene Legierung aus 80 T. Zinn, 14 T. Antimon, 2 T. Kupfer, 2 T. Nickel, 1 T. Aluminium und 1 T. Zink. FENDLER.

Ashburymetall ist eine Legierung von 77·8 T. Zinn, 19·4 T. Antimon und 2·8 T. Zink. BECKSTROEM.

Ashley-Verfahren. ASHLEY stellt Hohlglas her durch Ausfüllen des dünnflüssigen Glases mit Kellen, Eingießen in Formen und Aufblasen mit Preßluft. Das Verfahren scheint berufen, den Glasbläser auszuschalten, bedarf jedoch noch weiterer Vervollkommnung. FENDLER.

Ash's Filling zur Zahnfüllung. 1 T. Gold, 4·5 T. Zinn, 4·5 T. Silber. (Gibt mit 7 T. Quecksilber ein Amalgam.) FENDLER.

Asiatische Pillen. Die authentische Formel soll sein: Rp. Acidi arsenicosi 0·25, Piperis nigri 70·0, Cort. Mudar 125·0, fiant pil. 800. — Die vom Codex franç. ausgeführte Formel lautet: Rp. Acidi arsenicosi 0·5 (!), Piperis nigri 5·0, Gummi arab. 1·0, Aquae q. s., fiant pilul. 100. TH.

Asienawurzel ist Rhiz. Gentianae.

Asimina, Gattung der Anonaceae, mit wenigen im atlantischen Nordamerika verbreiteten Arten.

A. triloba DUN., Papaw, wird bei uns als Zierstrauch gezogen. Er hat übelriechende Blüten und eßbare Früchte. Aus den Samen, welche das Alkaloid Asimin (LLOYD, 1888) enthalten, wird in Amerika ein Fluidextrakt bereitet, welches diuretisch wirkt.

Asklepin ist Nosophen-Lithium, welches nur wenig in Anwendung gekommen ist. BECKSTROEM.

Asklepios oder Aesculap, ein geschickter Arzt der HOMERschen Iliade, welcher so vielen Menschen das Leben rettete, daß Pluto, der Beherrscher der

Unterwelt, sich bei Jupiter beschwerte. Er wurde vom Blitze erschlagen und genoß bald nach seinem Tode göttliche Verehrung. Von späteren griechischen Schriftstellern wird er als Sohn des Apollo und der Arsinoë unter die Götter versetzt, und Hygiea, die Göttin der Gesundheit, wird als seine Tochter bezeichnet. Seine Attribute sind der Hahn und der Schlangenstab oder eine Schale, aus welcher eine Schlange trinkt. — Asklepiaden sind die Jünger des Asklepios, die Ärzte. M.

Askolin. Mit diesem Namen hat man mit Schwefligsäure übersättigtes Glycerin bezeichnet (nach HAGER). TH.

Aspalat, eine Art Aloëholz (s. d.).

Asparagin, Asparamid, Amidobernsteinsäureamid,

$$C_4H_8N_2O_3 + H_2O \text{ bezw. } C_2H_3(NH_2)\begin{cases}CO.NH_2\\COOH\end{cases} + H_2O,$$

findet sich in dem Zellsaft vieler Pflanzen gelöst, namentlich in gewissen Entwicklungsphasen (in etiolierten Keimlingen oft bis zu 15% der Trockensubstanz). Es wurde in den Schößlingen des gewöhnlichen Spargels (Asparagus officinalis L.), im Kraut und den Wurzeln von Convallaria majalis, in der Wurzel von Glycyrrhiza glabra, von Robinia pseudacacia, Althaea officinalis, Scorzonera hispanica, ferner in den Blättern von Atropa Belladonna, in den Samen von Castanea vesca GÄRTN., in den Sprossen des Hopfens (Humulus Lupulus), im Safte der Runkelrübe (Beta vulgaris), in Gerstenmalzkeimen u. s. w. nachgewiesen.

Man erhält das Asparagin, indem man die betreffenden Pflanzenteile mit Wasser auskocht oder die Keimlinge, z. B. Lupinen- oder Wickenkeime, auspreßt, die Auszüge bezw. den nach dem Aufkochen von den koagulierten Eiweißstoffen getrennten Saft bis zum dünnen Sirup eindampft und kristallisieren läßt. Hierbei scheidet sich das Asparagin aus, das durch Umkristallisieren aus kochendem Wasser und Behandlung der Lösungen mit Tierkohle gereinigt wird. Man kann das Asparagin auch künstlich durch Einwirkung von konzentriertem Ammoniak auf Asparaginsäuremonoäthylester oder alkoholischem Ammoniak auf Maleïnsäureanhydrid oder Monobrombernsteinsäureester erhalten. In diesen letzteren Fällen entsteht stets ein Gemisch von Links- und Rechtsasparagin.

Das gewöhnliche Asparagin ist das Linksasparagin; neben ihm findet sich aber auch Rechtsasparagin in den Pflanzenkeimlingen vor. Beide Asparagine kristallisieren in glänzenden rhombischen links- und rechtshemiëdrischen Kristallen, welche in heißem Wasser leicht, in Alkohol und Äther aber fast unlöslich sind. Das Linksasparagin besitzt einen faden, das Rechtsasparagin einen süßen Geschmack. Ein Gemisch von Links- und Rechtsasparagin läßt sich durch Kristallisation allein schon zerlegen; beide bilden also miteinander keine razemische Verbindung. Das gewöhnliche (l) Asparagin dreht in wässeriger oder alkalischer Lösung die Polarisationsebene des Lichtes nach links, in saurer nach rechts.

Das Asparagin verbindet sich mit Säuren, Basen und Salzen z. B. zu

$$C_4H_8N_2O_3.HCl,\ C_4H_7N_2O_3Ag,\ (C_4H_7N_2O_3)_2Cu,\ C_4H_8N_2O_3 + 2\,HgCl_2;$$

beim Kochen mit starken Basen oder Säuren zerfällt es in Ammoniak und Asparaginsäure; durch Einwirkung von salpetriger Säure wird Äpfelsäure gebildet. Beim Aufbewahren verändert sich eine wässerige Lösung von reinem Asparagin nicht; versetzt man aber die Lösung mit frischem Wickensaft, mit Bierhefe oder Kaseïn, so gerät sie bald in Gärung, wobei erst Asparaginsäure, dann Bernsteinsäure gebildet wird.

In den beiden Asparaginen (l und d) ist die Stellung der Amidogruppen zueinander die β-Stellung, entsprechend der Formel $COOH—CH.NH_2—CH_2—CO.NH_2$. Außer diesen ist noch ein inaktives (α) Asparagin von der Formel

$$COOH—CH_2—CH.NH_2.CO.NH_2$$

bekannt, welches durch Einwirkung von Ammoniak auf α-Asparaginsäureäthylester entsteht, der sich seinerseits wieder durch Reduktion des Oxalessigesteroxims

$$COO . C_2 H_5—C(: NOH)—CH_2—COO . C_2 H_5$$

und der Oximidobernsteinäthylestersäure $COO . C_2 H_5—C(: NOH)—CH_2—COOH$ bildet.

Über die pflanzenphysiologische Bedeutung des Asparagins s. SCHULZE, Ztschr. f. physiol. Chemie, 18, 24. KLEIN.

Asparaginsäure, Amidobernsteinsäure, $C_4 H_7 NO_4$, bezw.

$$C_2 H_3 (NH_2) \begin{cases} COOH \\ COOH \end{cases},$$

findet sich in dem mit Kalk behandelten Rübensaft und in der Rübenmelasse und als natürliches Erzeugnis in dem Sekret des Tritonshorns vor; sie bildet sich ferner als Spaltungsprodukt der Eiweißkörper unter dem Einflusse verschiedener Reagenzien, sowie beim Kochen des Asparagins mit Säuren oder Basen.

Zur Gewinnung der gewöhnlichen Asparaginsäure wird Asparagin drei Stunden lang mit Salzsäure, welche 119 *g* HCl im Liter enthält, am Rückflußkühler erhitzt. Das Verhältnis zwischen Asparagin und Salzsäure (HCl) soll 1 : 2 Mol. sein. Nach dem Erkalten wird die Flüssigkeit mit soviel Ammoniak, welches 55 *g* NH_3 im Liter enthält, versetzt, daß wieder 1 Mol. Ammoniak (NH_3) auf 1 Mol. Asparagin kommt. Die Asparaginsäure scheidet sich nach einiger Zeit in Kristallen aus. Oder Asparagin wird mit Kalilauge oder Barythydrat unter wiederholtem Ersatz des verdampften Wassers so lange gekocht, als sich Ammoniak entwickelt. Zur Abscheidung des Kalis wird die Flüssigkeit dann mit Salzsäure zur Trockne verdampft und der Rückstand mit wenig Wasser ausgewaschen, wobei reine Asparaginsäure zurückbleibt; der Baryt wird durch vorsichtige Zugabe von Schwefelsäure abgeschieden. Zur Abscheidung der Asparaginsäure aus Rübenmelasse wird der mäßig verdünnte Sirup mit Bleiessig gefällt und das Filtrat mit salpetersaurem Quecksilberoxydul versetzt; es fällt asparaginsaures Quecksilber nieder, welches nach dem Auswaschen in Wasser verteilt mit Schwefelwasserstoff zersetzt wird.

Die gewöhnliche aus Asparagin dargestellte Asparaginsäure ist optisch aktiv und dreht die Polarisationsebene des Lichts in wässeriger, schwach essigsaurer und alkalischer Lösung nach links, in stark saurer nach rechts. Sie bildet kleine, dünne, tafelförmige, rhombische Kristalle, ist geruchlos und schmeckt schwach säuerlich, löst sich in ungefähr 250 T. kaltem Wasser, leichter in kochendem Wasser und sehr wenig in Alkohol. Beim mehrstündigen Erhitzen der wässerigen Lösung des salzsauren Salzes (s. u.) auf 170—180° entsteht inaktive (razemische) Asparaginsäure (s. u.). Durch salpetrige Säure wird die Asparaginsäure in gewöhnliche (Links-) Äpfelsäure übergeführt. Die Asparaginsäure verbindet sich wie andere Amidosäuren sowohl mit Säuren wie mit Basen zu kristallisierbaren Salzen, z. B. $C_4 H_7 NO_4 . HCl$, $(C_4 H_7 NO_4)_2 . SO_4 H_2$, $C_4 H_6 NO_4 Na$, $C_4 H_5 NO_4 Hg$; die Quecksilberverbindung ist zu subkutanen Injektionen empfohlen worden.

Rechtsasparaginsäure entsteht beim Kochen von Rechtsasparagin sowie durch Zerlegung der inaktiven Asparaginsäure.

Inaktive Asparaginsäure entsteht außer aus Linksasparaginsäure (s. o.) durch Erhitzen der sauren Ammoniumsalze der Äpfelsäure, Fumar- oder Maleïnsäure auf 180—200° und Auskochen des Rückstandes mit Salzsäure, durch Erhitzen der Fumar- und Maleïnsäure mit Ammoniak auf 150°, beim Eindampfen der Lösung von fumarsaurem Hydroxylamin und beim Zusammenbringen von Rechts- und Linksasparaginsäure. Dieselbe bildet farblose, monokline, in Wasser leicht, in Alkohol und Äther unlösliche Kristalle. Die Benzoylverbindung der inaktiven Asparaginsäure läßt sich durch Vermittlung der Brucinsalze in die beiden aktiven Benzoylasparaginsäuren spalten, aus denen durch Erhitzen mit 10%iger Salzsäure

l- bezw. d-Asparaginsäure erhalten wird. Durch salpetrige Säure entsteht aus inaktiver Asparaginsäure inaktive Äpfelsäure. KLEIN.

Asparagus, Gattung der nach ihr benannten Unterfamilie der Liliaceae. Zwiebellos, Frucht eine Beere, 6 freie Staubfäden.

A. officinalis L. (A. alticis ASCHRSN.), Spargel, in Süd- und Mitteleuropa, Algier, Nordwestasien einheimisch und häufig in großem Maßstabe kultiviert. Das Rhizom mit zahlreichen langen Wurzeln treibt dickfleischige, stumpfe, mit spiralig gestellten anliegenden Niederblättern besetzte, unterirdische weißliche Triebe („Stangenspargel“), die, wenn sie an die Oberfläche treten, einen bis 1·5 *m* hohen, reich verzweigten glatten Stengel treiben. Blätter klein, schuppenförmig, in ihren Achseln die nadelförmigen Kladodien. Beeren rot.

Man verwendet davon:

a) Die unterirdischen Sprosse, Turiones Asparagi juniores. Dieselben, jetzt meist nur noch Genuß-, aber auch, wegen des N-Gehaltes, Nahrungsmittel, enthalten reichlich Asparagin und wirken erregend auf Harn- und Geschlechtsorgane. Der Genuß von Spargel erteilt dem Harn einen eigenartigen, von Umsetzungsprodukten des Asparagins herrührenden Geruch. Das Asparagin (s. d.) wurde 1805 von VAUQUELIN und ROBIQUET im Spargel aufgefunden (daher sein Name) und hat sich jetzt als ein für den Stoffwechsel der Pflanzen sehr wichtiger Körper erwiesen.

Aus den namentlich in Frankreich arzneilich angewendeten frischen Spargelsprossen wird Extractum Asparagi, Ptisana Asparagi und ein Sirupus Asparagi dargestellt. Bei uns steht weder der Spargel, noch irgend ein Präparat desselben in arzneilicher Verwendung.

b) Radix Asparagi, Rad. Alticis, das fingerdicke, horizontal verlaufende, oberseits dicht mit den Narben der Stengel, unterseits mit zahlreichen langen, schmutzigweißlichen, weichen, schwammigen, zuweilen hohlen oder nur aus dem Zentralstrange bestehenden Wurzeln besetzt. Im Rhizom stehen die Gefäßbündel zerstreut. Endodermis fehlt. Frisch ist dasselbe weißlich, saftig, trocken hart und grau. Es ist geruchlos und schmeckt schwach fade, süßlich, enthält kein Asparagin, auch weder Mannit noch Stärke, dagegen Harz, Zucker, Gummi, Bitterstoff etc. (DULONG). Man gräbt die Spargelwurz im Herbst, sie ist eine der „Radices quinque aperientes majores“.

c) Ehedem benutzte man Früchte und Samen, letztere (während der Kontinentalsperre) auch als Kaffeesurrogat (ROSENTHAL). Die Früchte (Beeren) schmecken widerlich süßlich, etwas scharf und enthalten angeblich einen besonderen gelben (Chrysoidin) und einen roten Farbstoff (Eoïdin, KERNDT).

Zur Bereitung des Sir. Asparagi wird außer Asparagus officinalis auch der Saft der Sprossen von A. officin. var. maritimus TEN. und A. scaber BRIGN. (A. amarus DC) — Succus turionum Asparagi amari — verwendet. Die jungen Sprosse werden auch von A. acutifolius L., A. albus L., A. aphyllus L., A. verticillatus L. u. a. gegessen, während Wurzel und Samen von A. acutifolius L. (A. Corruda SCOP.) — Rad. et Sem. Corrudae — in Südeuropa in Gebrauch waren. Die Wurzel von A. dulcis SIEB., falcatus L., samentosus L., adscendens RXB., volubilis HAM. und racemosus W. sind ebenfalls in den Heimatländern der betreffenden Pflanzen in Gebrauch. TSCHIRCH.

Asparol ist ein Fluidextrakt aus Spargelsprossen, gegen Nierenkrankheiten und Diabetes empfohlen. BECKSTROEM.

Aspergillin ist der in den Sporen von Aspergillus niger enthaltene schwarze Farbstoff, welcher den Sporen durch Digerieren mit schwach ammoniakalischem Wasser entzogen und aus dieser Lösung durch Salzsäure wieder abgeschieden werden kann. Amorphes, in neutralen Lösungsmitteln unlösliches, in verdünnten Alkalilösungen leicht lösliches schwarzes Pulver. BECKSTROEM.

Aspergillus, Gattung der Ascomycetes. Das Mycelium ist stets kräftig entwickelt und vielzellig. Es erzeugt zunächst Konidien. Die Konidienträger sind einfach, am freien Ende mehr oder weniger blasenförmig verdickt. Diese Blase ist mit Sterigmen bedeckt, welche direkt je eine Kette von Konidien abschnüren. Später entwickeln sich an dem Mycel kleine kugelige Fruchtkörper mit dicht geschlossener steriler Wandschicht (Peridie), welche in ihrem Innern aus unregelmäßig verlaufenden Hyphen in unregelmäßiger Anordnung die Asci mit den Sporen erzeugen. Die Asci sind meist eiförmig und 2—8sporig, die Sporen elliptisch oder kugelig, mit farblosem, blaßgelblichem, violettbraunem bis purpurfarbigem Epispor.

Die Konidienträger einiger Arten gehören zu den gemeinsten Schimmelpilzen, z. B. A. glaucus DE BARY (Eurotium herbariorum LINK), welcher als hell- oder goldgelber Überzug auf faulenden Kräutern, Fruchtsäften u. s. w. vorkommt.

Von pathologischem Interesse sind A. flavus BREF. und andere dadurch, daß sie sich zuweilen in äußeren oder inneren Höhlungen des menschlichen oder tierischen Körpers ansiedeln. In Japan benutzt man ein grünlich-gelbes Pulver „Tane koji", welches aus den auf Reiskörnern gezüchteten Konidien von A. Oryzae BUSG. besteht, zur Bereitung eines Reisbranntweines „Saké". — S. auch Sterigmatocystis. KRASSER.

Asperifoliaceae, der nun aufgegebene Name für Borraginaceae (s. d.). v. DALLA TORRE.

Aspermatismus (ἀ priv., σπέρμα Same), Unfähigkeit des Mannes, Samen zu erzeugen oder den vorhandenen zu ejakulieren.

Asperolith ist natürlich vorkommendes saures Kupfersilikat von der Zusammensetzung $Si\,O_6\,Cu\,H_6$. BECKSTROEM.

Aspertannsäure wird eine von SCHWARZ (Annal. Chem. Pharm., 80, 334) aus der Asperula odorata dargestellte, seitdem aber nicht weiter untersuchte Gerbsäure genannt; dieselbe soll identisch mit derjenigen des Krautes von Galium Mollugo L. sein. Sie wurde nach dem Bleiverfahren (Fällung des Auszuges mit Bleiessig und Zersetzung der Bleiverbindung mit Schwefelwasserstoff) erhalten, soll nach dem Trocknen bei 100° die Formel $C_7\,H_8\,O_4 + {}^1/_2\,H_2O$ haben, mit Eisenchlorid dunkelgrüne Färbung geben, salpetersaure Silberlösung reduzieren, Eiweiß- und Leimlösung nicht fällen, dagegen neutrale und basische Bleisalze. KLEIN.

Asperugo, Gattung der Borraginaceae, mit einer Art:

A. procumbens L., einjähriges, etwas rauhhaariges Kraut, welches, wenigstens verschleppt, über der ganzen Erde verbreitet ist, lieferte früher Herba Asperuginis. v. DALLA TORRE.

Asperula, Gattung der Rubiaceae, Unterfamilie Galieae. Kräuter oder Stauden, in zahlreichen Arten vorzüglich im Mittelmeergebiete.

A. odorata L., Waldmeister, Steinkraut, Herzfreude, Sternleberkraut, Meserig, ein ausdauerndes Pflänzchen der mitteleuropäischen Laubwälder. Die stachelspitzigen, gewimperten Blätter stehen unten zu sechszähligen, oben zu achtzähligen Wirteln, von borstenartigen Haaren gestützt. Blüten weiß, trichterförmig, vierspaltig, in Trugdolden. Früchte hakenförmig, rauh. Das frische Kraut, mehr noch das trockene, riecht angenehm nach Kumarin und ist zur Bereitung von Maibowlen sehr beliebt. Außer Kumarin enthält es die eigentümliche Aspertannsäure (s. d.).

Herba Asperulae s. Matrisilvae s. Hepaticae stellatae s. cordialis ist in vielen Gegenden ein Bestandteil von Brusttee. J. MOELLER.

Asphalt (Erdpech, Bergpech, schwarzes Erdharz) gehört zu den fossilen Harzen, und zwar zu den Bitumen oder festen Kohlenwasserstoffen. Er bildet in

seiner reinsten Form eine braunschwarze, tiefschwarze, undurchsichtige, fettglänzende Substanz von schwachem, nicht unangenehm bituminösem, beim Erwärmen oder Reiben stärker bemerkbarem Geruch; bei kühler Temperatur spröde mit muscheligem Bruch, in der Wärme zu einer zähen pechartigen Masse erweichend, gewöhnlich schon in kochendem Wasser schmelzend, im geschmolzenen Zustande ziemlich leicht entzündlich, mit sehr stark russender rotgelber Flamme verbrennend, von 1·1—1·2 sp. G., Härte = 2, Schmelzp. 100°. In Wasser ist der Asphalt völlig unlöslich; Alkohol entzieht demselben etwa 5%, Äther bis zu 75% seines Gewichtes an löslichen Teilen; der in Äther unlösliche Teil ist in Terpentinöl löslich und wird Asphalten genannt; auch heiße Kalilauge löst ihn teilweise; Petroleumbenzin, Benzol, Terpentinöl, Leinöl und viele andere ätherische und fette Öle lösen ihn beim Erwärmen vollständig, bis auf die denselben gewöhnlich begleitenden erdigen Beimischungen. — Der Asphalt besteht zum größten Teil aus Kohlenwasserstoffen im Verhältnis von 76—86% Kohlenstoff und 8—11% Wasserstoff, außerdem enthält er immer etwas Sauerstoff und Stickstoff, zusammen 2—14%. Reiner Asphalt findet sich besonders am Toten Meer (Judenpech), ferner als mächtiges, einen gleichsam erstarrten See von etwa eine englische Meile Durchmesser bildendes Lager auf der Insel Trinidad; auch auf Kuba, von wo er, irrtümlich mit dem Namen mexikanischer Asphalt bezeichnet, in den Handel gebracht wird. Bei Bentheim in Hannover kommt er gangförmig im Gault vor. Im Val de Travers bildet er Imprägnationen von Kalksteinen. Sehr merkwürdig ist sein Vorkommen auf den Magneteisenlagern von Dannemora (Schweden).

Mancher natürliche Asphalt verdankt einem Gehalte an flüssigen Kohlenwasserstoffen, wie sich solche auch im Rohpetroleum finden, eine weichere Konsistenz und leichtere Schmelzbarkeit. Man findet an den verschiedenen Fundstätten alle Übergänge vom harten zum weichen Asphalt, dem weichen Erdharz, vom weichen Asphalt zum halb- oder ganzflüssigen Bergteer, Mineralteer, und von diesem zum eigentlichen Petroleum. Hiernach scheint der Asphalt mit dem Petroleum in einem gewissen Zusammenhang zu stehen und ein Produkt der Zersetzung des Petroleums, nämlich der dabei gebliebene Rückstand zu sein. Waren vor oder während einer solchen Umsetzung des Petroleums die Petroleumdämpfe in poröses Gestein — Kalkstein, Mergel — eingedrungen, so blieb nach erfolgter Umwandlung der Asphalt im Gestein zurück, damit jene wichtigen, häufig vorkommenden bituminösen Ablagerungen von 7—20% Asphaltgehalt, Asphaltstein genannt, bildend. Besonders wertvolle Ablagerungen von Asphaltstein finden sich in Sizilien, Neapel, in Seyssel a. d. Rhone, Bex und Val de Travers in der Schweiz, Bechelbronn und Lobsann im Elsaß, Limmer bei Hannover, bei Braunschweig und anderen Orten.

Die chemische Zusammensetzung des Asphalts von Bechelbronn ist $C_{10}H_{16}$, bei 230° gibt er ein Destillat: das Petrolen, $C_{20}H_{32}$, der Rückstand ist Asphalten, $C_{20}H_{32}O_3$.

Der Asphalt verdankt seiner Unlöslichkeit in Wasser, seiner Widerstandsfähigkeit gegen Luft, Licht, Temperaturwechsel, Nässe, Säuren, seiner außerordentlichen Zähigkeit und Härte, die er Mischungen von Kalk, Sand, Zement u. dergl. zu erteilen vermag, seiner glänzend schwarzen Farbe eine ungemein vielseitige Benutzung als Schutz- und Isoliermittel gegen Feuchtigkeit, als Verkittungsmittel, zur Herstellung von Überzügen und Anstrichen, ferner zur Fabrikation von Farben und zur Bereitung des Oleum Asphalti, hauptsächlich aber zum Belegen von Trottoirs, Terrassen, Malztennen, Kellerräumen etc., sowie zum Pflastern ganzer Straßen. Zu letzteren Zwecken kommt jedoch nicht der reine Asphalt, sondern der Asphaltstein zur Verwendung. Man unterscheidet gegossenen und gepreßten Asphalt. Der gegossene Asphalt wird aus den Asphaltsteinen von Travers, Lobsann, Limmer, die 11—18% Asphalt enthalten, dargestellt. Die Steine werden am Produktionsort gemahlen, das Pulver in Kesseln über freiem Feuer erhitzt und unter Umrühren mit soviel Bitumen (Trinidadasphalt, Rückständen der Mineralölfabrikation) versetzt, daß sich die Masse zu Blöcken formen läßt. Diese Blöcke kommen auch

als „Asphalt" in den Handel, könnten aber passender als Asphaltkitt bezeichnet werden. Zur Herstellung von Trottoirs u. dergl. werden die erwähnten Blöcke in Kesseln zum dicken Brei geschmolzen, mit 6—8% Goudron (durch Kochen von Trinidadasphalt mit 5% Paraffinöl gewonnen) gemischt, mit etwas reinem Kies versetzt und auf die zu belegende Fläche gegossen oder gestrichen. Der gepreßte Asphalt wird aus den sizilianischen Asphaltsteinen, welche 20% Asphalt enthalten und meistens im gemahlenen Zustand in den Handel kommen, dargestellt und findet seine Hauptverwendung für Asphaltierung von Fahrstraßen. Zu diesem Zwecke erhitzt man den gepulverten sizilianischen Asphaltstein in Kesseln über freiem Feuer und unter Umrühren bis 160° C, wobei er anfängt geschmeidig zu werden. Die heiße Masse wird dann auf die vorher gut vorbereitete und geebnete Zementbetonunterlage ausgebreitet und mittels Walzen, welche durch glühende Kohlen erwärmt werden, zu einer 30—40 *mm* starken Schicht zusammengepreßt.

Als künstlichen Asphalt bezeichnet man das bei der Destillation des Steinkohlenteers bleibende Steinkohlenpech, sowie auch die asphaltähnlichen Rückstände, welche bei der Destillation verschiedener Petroleumarten und Mineralteere entstehen. Alle Versuche, diese Produkte anstatt des natürlichen Asphalt zur Asphaltpflasterung zu verwenden, sind erfolglos geblieben, weil dieselben zu leicht in der Wärme erweichen. Das Steinkohlenpech wird zur Briquettesfabrikation, zur Holzzementbereitung, sowie auch zur Erzeugung von schwefelfreiem Koks, wobei zugleich Anthracen und Rußöl entstehen, benutzt. DOELTER.

Asphaltpflaster. Das Asphaltpflaster hat vor allen anderen Arten der Pflasterung (Kunststein, Holz, Steinschlag u. s. w.) den Vorzug der größten Ebenheit, es ist am leichtesten zu reinigen, schützt den Untergrund am besten vor Verschmutzung und wird hinsichtlich der Geräuschlosigkeit nur vom Holzpflaster übertroffen. Hingegen ist es infolge seiner Glätte für Gefälle, welche größer als 1 : 60 sind, unverwendbar; es entwickelt bei starker Sonnenhitze einen schwachen Geruch und wirkt dann auch unangenehm infolge starker Wärmestrahlung. Leichter als bei anderen Pflasterungen kommt es auch beim Asphaltpflaster zur Staubentwicklung, da auf der glatten Unterlage alle zerreibbaren Substanzen zu feinem Staub pulverisiert werden, welcher sodann durch den geringsten Wind in Bewegung gesetzt wird. Trotz dieser Nachteile hat sich im ganzen das Asphaltpflaster bis jetzt sehr bewährt und steht der allgemeineren Einführung nur der Kostenpunkt hindernd im Wege. HAMMERL.

Asphodelus, Gattung der Liliaceae; Pflanzen mit Rhizom oder einjähriger Wurzel. Die wenigen Arten bewohnen das Mittelmeergebiet bis Afghanistan und Persien.

A. ramosus L. war früher als Radix Asphodeli in Gebrauch. Nach LANDERER benutzt man die Knollen in Griechenland zur Branntweinbereitung und als Klebemittel.

A. Kotschyi (?), in Vorderasien, liefert Nourtak (s. d.), welcher als Surrogat für Salep empfohlen wurde. v. DALLA TORRE.

Asphyxie (ἀ priv. und σφύζω walle, schlage), dem Wortsinne nach Pulslosigkeit, jedoch für Atemlosigkeit, Scheintod gebraucht.

Aspidin, $C_{23}H_{32}O_7$, ist ein Bestandteil des Rhizoms von Aspidium spinulosum. Gelbe, bei 123° schmelzende Prismen, löslich in heißem Alkohol und Aceton. BECKSTROEM.

Aspidinol, $C_{12}H_{16}O_4$, ein Bestandteil des Rhizoms von Aspidium Filix mas und des daraus bereiteten Extractum Filicis, bildet aus heißem Wasser kristallisiert feine weiße Nadeln vom Schmelzp. 143°, die in den üblichen organischen Lösungsmitteln mit Ausnahme von Benzol und Petroläther leicht löslich sind. Die alkoholische Lösung färbt sich durch Eisenchlorid grün. BECKSTROEM.

Aspidium, Gattung der Polypodiaceae mit ca. 250 Arten.

Die deutschen Aspidien gruppieren sich folgendermaßen:

I. Euaspidium, Indusium schildförmig, in der Mitte angeheftet, 4 Gefäßbündel im Blattstiel: A. aculeatum DÖLL., A. Lonchitis SW.

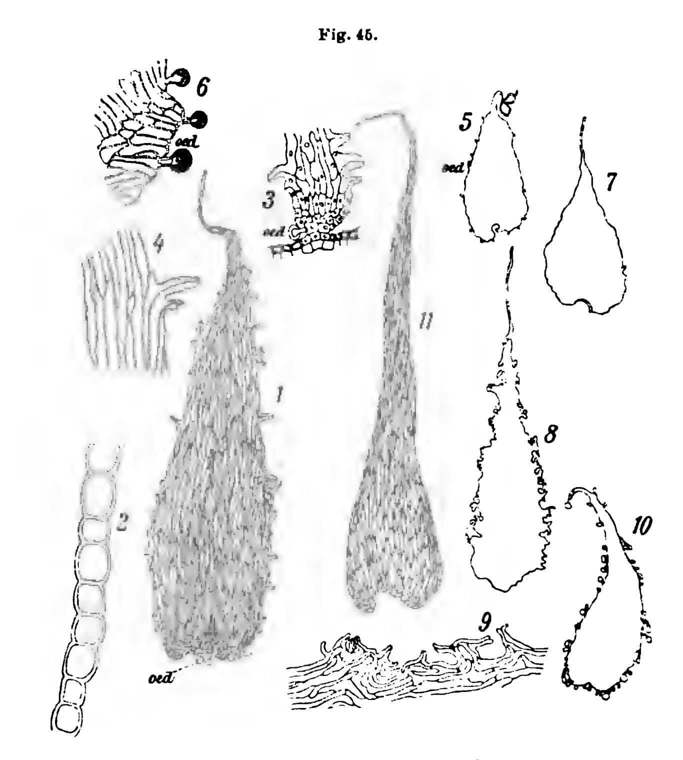
II. Nephrodium, Indusium herznierenförmig, in der Einbuchtung angeheftet.

a) 5 Gefäßbündel im Blattstiel: A. rigidum SW., A. cristatum SW., A. spinulosum SW.

b) 7 Gefäßbündel im Blattstiel: A. Filix mas SW., A. remotum AL. BR.

c) 2 Gefäßbündel im Blattstiel: A. montanum VOGL, A. Thelypteris SW.

Fig. 45.



Spreuschuppen (paleae) verschiedener Aspidium-Arten

1. Palea von Aspidium Filix mas.
2. Dieselbe quer durchschnitten.
3. Eine jüngere Palea an der Basis.
4. Eine ausgewachsene am Rande.
5. Palea von Aspidium spinulosum.
6. Rand einer solchen Palea stärker vergrößert
7. Palea von Aspidium cristatum.
8. Palea von Aspidium lobatum.
9. Rand derselben.
10. Palea von Aspidium montanum.
11. Palea von Athyrium Filix femina.

(Nach TSCHIRCH und LAURÉN.)

1. Aspidium Filix mas (L.) SWARTZ (Polypodium Filix mas L., Polystichum Filix mas ROTH, Nephrodium Filix mas REICH, Lastrea Filix mas PRESL.), Gemeiner Wurm- oder Waldfarn, Männlicher Farn, Johannishand, Johanniswurz, Wanzenwurz, Audernkraut, Fünffingerwurz, in der nördlichen Hemisphäre (Europa, Nordasien, Kaukasus, Himalaya, Nordamerika, Gebirge Südamerikas, Bergwälder Javas, Algerien) bis über die Waldgrenze hinaus heimisch. Nach den Standorten variierend (A. incisum DOLL., A. Mildeanum GÖPP. u. a.).

Das ausdauernde, in der Erde liegende Rhizom ist fast horizontal oder aufsteigend, 20 bis 30 *cm* und darüber lang und 2 bis $2^1/_2$ *cm* dick, durch die dicht

ziegeldachartig übereinander liegenden und den Stock umhüllenden, aufsteigenden, verdickten, grünlichschwarzen, bleibenden Blattstielbasen (den Resten der absterbenden Blätter), aber bis 6 *cm* und darüber dick erscheinend, besonders am hinteren Teile mit zahlreichen an den Blattstielbasen entspringenden verästelten Nebenwurzeln besetzt. Blätter aus $^1/_3$, später in $^3/_8$, $^5/_{13}$, ja selbst $^8/_{21}$ Divergenz überspringend. Die Blätter (Wedel), bisweilen eine Länge von 1·2 *m* und eine Breite von 25 *cm* erreichend, mit kurzem Stiel. Wedelstiel, beiderseits mit Längskante versehen und dicht mit großen, zarten, lanzettlichen, am Rande gezähnten, braunen und glänzenden Spreuschuppen, die zu den Haarorganen (Trichomen) zu rechnen sind, bedeckt. Zwischen diesen finden sich kleinere haarartige Spreublätter, die auch die Blätter selbst, besonders Blattspindel und Mittelrippe im Jugendzustande bekleiden. Die Blattspreite ist lanzettlich oder länglichlanzettlich, doppelt fiederteilig, Segmente erster Ordnung sehr kurz gestielt, aus breiter Basis lineal lanzettlich, wagerecht oder schräg abstehend. Die Segmente zweiter Ordnung verschmelzen miteinander am Grunde mit breiter Basis, meist dicht und senkrechtstehend, länglich, stumpf bespitzt, abgerundet oder abgestutzt, gekerbt oder eingeschnitten gesägt, unterseits spärlich mit haarartigen Spreuschuppen besetzt. Die unteren Segmente zweiter Ordnung häufig größer; bei der sehr einfachen Nervation der Segmente geben die Sekundärnerven einfachen oder gegabelten Tertiärnerven in fiederartiger Anordnung den Ursprung. Meist fruktifiziert nur der obere und mittlere Teil des Blattes. Die reif schön rostbraunen Sori stehen in 2 Reihen zu 8—10 beisammen, auf der unteren Hälfte der Segmente zweiter Ordnung selten bis zur Spitze hin; sie sind näher der Mittelrippe als dem Rande angeordnet und berühren sich später; das Indusium ist herznierenförmig, kahl (seltener drüsig), bräunlich, zuletzt zum Bedecken der Sporangienhaufen unzulänglich. Die Sporen sind dunkelbraun mit unregelmäßigen gewundenen, manchmal muschelförmigen Leisten. Sie sind im Juni-September reif.

Über das in arzneilicher Verwendung stehende Rhizom s. Filix.

2. Aspidium marginale SWARTZ aus Nordamerika ist im Rhizom und den Blattbasen nur wenig schwächer als A. Filix mas.

Die Wedel dieses Farn sind immergrün, die Sporangienhäufchen sitzen dicht am Rande derselben. Das Rhizom ist etwa 1 *cm* dick und besitzt im Querschnitte 6 in einen Kreis gestellte Gefäßbündel. Die Blattbasen zeigen die gleiche Anzahl Bündel.

3. Aspidium athamanticum KUNZE. In Natal, am Cap und in Angola heimisch, besitzt ein schief aufsteigendes Rhizom, welches ebenso wie die Wedelbasen mit großen lanzettlichen, am Rande gewimperten, häutigen, dunkelbraunen Spreuschuppen besetzt ist. Der Blattstiel ist bis 20 *cm* lang, die Blattspreite bis 50 *cm* lang und 20 *cm* breit, länglich lanzettlich, kahl, 3fach fiederschnittig. Sporangienhäufchen auf der oberen Blatthälfte, Indusium nierenförmig. Diese Art gilt als die Mutterpflanze der Rad. Uncomocomo oder Rad. Pannae.

4. Aspidium Lonchitis SW. (Polypodium Lonchitis L.), in den Hochgebirgen der nördlichen Hemisphäre heimisch, besitzt einfach gefiederte Blätter mit kurz deltaförmigen bis breitlanzettlichen, stachelig gesägten Fiedern. Es ist die Mutterpflanze der Herba Lonchitidis majoris.

5. Aspidium Filix femina SW. ist synonym mit Athyrium Filix femina (L.) ROTH. Es liefert die unwirksame Rad. Filicis feminae. TSCHIRCH.

Aspidosamin, $C_{22}H_{28}N_2O_2$, ist von O. HESSE aus der Quebracho blanco-Rinde von Aspidosperma Quebracho blanco (s. d.) im Jahre 1881 isoliert worden. Es findet sich hier in geringen Mengen neben Aspidospermin, Aspidospermatin, Hypoquebrachin, Quebrachin und Quebrachamin. Aspidosamin ist eine leicht zersetzliche, kristallinische Base vom Schmelzp. ca. 100°, welche sich an der Luft gelblich bis rötlich färbt. In Wasser ist es fast unlöslich,

in Ligroin und Petroläther schwer, in Äther, Chloroform, Alkohol und Benzin leicht löslich. Mit Überchlorsäure gibt Aspidosamin, wie auch Aspidospermin und Aspidospermatin eine fuchsinrote Färbung. Konzentrierte Schwefelsäure löst das Alkaloid mit bläulicher Farbe, auf Zusatz von Kaliumdichromat dunkelblaue Färbung. Die gleiche Reaktion zeigt Quebrachin, während Aspidospermin in konzentrierter Schwefelsäure erst farblos gelöst wird. Dann entsteht eine braune Zone, welche allmählich olivgrün wird. Das Platinsalz $(C_{22}H_{28}N_2O_2 . HCl)_2 PtCl_4 + 3 H_2O$ ist ein blaugelber, flockiger Niederschlag.

Aspidosamin ist wie alle Quebrachoalkaloide stark giftig. H. MATTHES.

Aspidosperma, Gattung der Apocynaceae, Gruppe Alstoniinae. Bäume des tropischen Amerika, die meisten Arten in Südamerika bis Argentinien.

A. Quebracho blanco SCHLECHTEND., hoher Baum mit kurzgestielten, zugespitzten, lederigen, knorpelig berandeten Blättern, achselständigen gelben Blütenständen und elliptischen, holzigen Kapseln. Das Holz ist sehr hart, die Rinde, Quebracho blanco, nicht zu verwechseln mit dem gerbstoffreichen Holze Quebracho colorado, enthält mehrere Alkaloide und wird arzneilich verwendet (s. Quebracho).

Mit ihr vielleicht identisch, jedenfalls nahe verwandt ist die „weiße Chinarinde von Payta“, in welcher HESSE das kristallisierte Alkaloid Paytin und das mit diesem isomere amorphe Alkaloid Paytamin gefunden hat.

Von A. Vargasii DC. stammt ein in neuerer Zeit aus Venezuela unter dem Namen „Westindisches Buchsholz“ als Surrogat für echten Buchs in den Handel kommendes Material für Holzschnitte. J. MOELLER.

Aspilia, Gattung der Compositae, Gruppe Heliantheae, im tropischen Amerika und Afrika verbreitet.

A. latifolia OLIV. et HIERN. dient in Westafrika als blutstillendes Mittel.

Aspiration nennt man in der Medizin das Ausziehen von Flüssigkeiten, die in vorgebildeten Körperhöhlen oder in durch Krankheiten entstandenen Hohlräumen angesammelt sind, mit Hilfe von Saug- oder Pumpvorrichtungen. Diese Apparate müssen gleichzeitig den Eintritt der atmosphärischen Luft und in dieser etwa vorhandener Entzündungserreger völlig abhalten. Die Aspiration wird teils zu diagnostischen Zwecken geübt, um z. B. zu entscheiden, ob eine Geschwulst einen flüssigen Inhalt hat oder nicht; teils auch zu kurativen Zwecken, um Flüssigkeitsansammlungen aus Gelenkshöhlen, aus dem Brustfellraume oder aus dem Herzbeutel zu entfernen. Statt des Auspumpens kann man sich zur Entfernung der genannten Ergüsse mit Vorteil auch der Hebervorrichtungen bedienen. Einen sehr vollkommenen Apparat zur Ausführung der Aspiration hat DIEULAFOY konstruiert. PASCHKIS.

Fig. 46.



t Exhaustor, c Behältnis der Thermometergefäße, fg Luftkanal. (Nach ASSMANN.)

Aspirationsthermometer. Dasselbe bezweckt durch Vorbeiführung möglichst großer Luftmengen an dem Gefäße des Thermometers den Einfluß der Bestrahlung, sei es der direkten oder indirekten, gänzlich aufzuheben und dadurch eine sichere Messung der Lufttemperatur zu ermöglichen. Das zylindrische Gefäß ist in einem

dünnwandigen Metallrohr untergebracht, in welchem ein konstanter Luftstrom durch ein Exhaustorscheibenpaar unterhalten wird; der Betrieb des letzteren geschieht durch Federkraft. Dieser Apparat ermöglicht nicht nur die Messung der „wahren Lufttemperatur“ unter den natürlichen Bedingungen, im vollen Sonnenscheine, sondern ist auch von der natürlichen Ventilation völlig unabhängig. Unentbehrlich ist das Aspirationsthermometer für Temperaturmessungen in höheren Luftschichten und in den Tropen (s. Fig. 46). P. Th. Müller.

Aspirator. Unter Aspiratoren versteht man Apparate, welche zur Erzeugung eines Luftstromes oder eines luftverdünnten Raumes dienen. Der einfachste derartige Apparat läßt sich aus einer Flasche von entsprechender Größe herstellen, indem man durch die eine Durchbohrung des zum Verschluß dienenden doppelt durchbohrten Stopfens ein als Heber wirkendes, zweimal im rechten Winkel gebogenes Glasrohr einführt, welches im Innern der Flasche bis auf den Boden reicht, dessen äußerer Schenkel aber noch unter den Boden der Flasche mündet; in die andere Durchbohrung setzt man ein dicht unter dem Stopfen mündendes Gasleitungsrohr ein (Fig. 47). — Füllt man die Flasche mit Wasser und setzt den

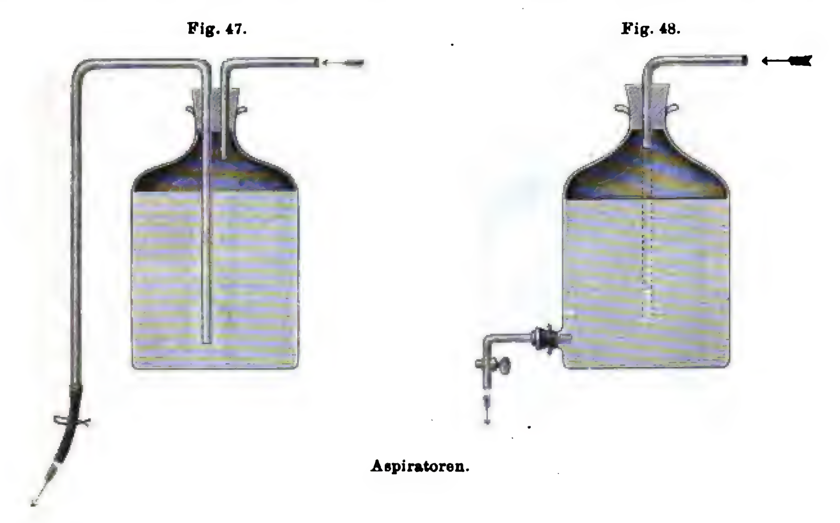


Fig. 47. Fig. 48.

Aspiratoren.

Heber in Tätigkeit, so fließt das Wasser aus und die Luft strömt durch das Gasleitungsrohr nach; den so erzeugten Luftstrom kann man durch Regulierung des Wasserausflusses modulieren. — Besitzt die Flasche in der Nähe des Bodens eine Tubulatur, so kann man das Wasser hier aus einem eingesetzten Hahnrohr ausfließen lassen, also das Heberrohr hierdurch ersetzen (Fig. 48).

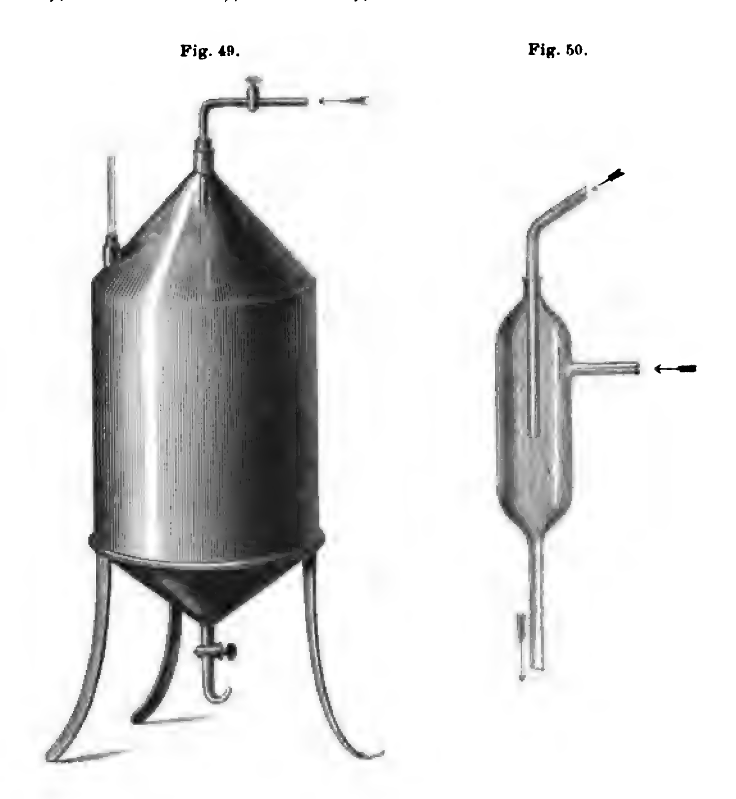
Da mit Abnahme der drückenden (resp. saugenden) Wassersäule auch die Schnelligkeit des Luftstromes sich ändert, so muß man zur Hervorbringung eines gleichmäßigen Luftstromes den Wasserabflußhahn beständig regulieren. Um dies zu vermeiden, läßt man das Lufteinsaugrohr nicht direkt unter dem Stopfen, sondern in der Flüssigkeit selbst in geeigneter Höhe über der Ausflußöffnung münden, es bleibt dann der Druck konstant (Mariottes Kompensationsrohr, s. auch Artikel: Druckregulatoren). — Um einen längere Zeit andauernden Luftstrom zu erhalten, verfertigt man größere Aspiratoren von Blech (Fig. 49); dieselben sind zylindrisch und verjüngen sich nach oben und unten trichterförmig. Die untere Spitze geht in das mit einem Hahn versehene Ablaufrohr für die Flüssigkeit über, die obere Spitze läuft in das Zuleitungsrohr für die anzusaugende Luft aus. Brunner und Regnault konstruierten derartige Aspiratoren behufs Untersuchung der atmosphärischen Luft. Zu dem Zwecke wurde die angesaugte Luft durch ein System von Absorptionsröhren für Wasserdampf, Kohlensäure etc. geleitet. — Um das

Volumen der durchgesaugten Gasmenge zu ermitteln, kann man entweder die Kapazität des Aspirators bis zu einer Marke am Ausflußrohre ein für allemal bestimmen oder die ausgeflossene Wassermenge messen oder wägen.

Unter Beobachtung von Barometerstand, Temperatur und ziehender Wassersäule im Aspirator, sowie Ausführung der bei Gasmessungen vorzunehmenden Reduktionen kann man das Volumen oder Gewicht des durchgesaugten Gases berechnen.

Um auch mit kleineren Aspiratoren längere Zeit arbeiten zu können, ohne durch das häufige Füllen Unterbrechungen erleiden zu müssen, vereinigte man zwei derartige Apparate an einer drehbaren Achse übereinander, so daß die Flüssigkeit aus dem oberen in den unteren Aspirator floß und man das Spiel durch einfaches Umdrehen des Apparates von neuem beginnen lassen konnte; derartige Drehaspiratoren wurden beschrieben von Brunner[1]), Arendt[2]), Angus Smith[3]), Abendroth[4]), Brumbauer[5]), Bolley[6]), Muencke.

Fig. 49. Fig. 50.



Bunsen verband zwei Aspiratoren durch einen langen Gummischlauch, wodurch er den Vorteil erzielte, durch Verstellen der Flaschen auf verschiedene Höhen die Länge der saugenden Wassersäule variieren zu können. Diese Vorrichtung wird besonders zur Beschleunigung der Filtration angewendet.

Mohr benutzte als Aspirator ein gewöhnliches Glockenbarometer, dessen Glocke durch ein entsprechendes Übergewicht emporgezogen, die Luft somit durch das sonst zur Ausströmung bestimmte Rohr eingesaugt wurde.

Als Aspiratoren können auch die kontinuierlich wirkenden Luftpumpen, als: Wasserluftpumpen (Fig. 50), Strahlgebläse, Quecksilberpumpen angewendet werden (s. Artikel: Luftpumpen); soll in diesem Falle das angesaugte Luftvolumen gemessen werden, so müssen zweckmäßig konstruierte Gaszähler eingeschaltet werden.

Den Wasserluftpumpen sehr ähnlich ist der von Stammer[7]) beschriebene Tropfaspirator, jedoch hat er den Vorteil vor jenen, nur sehr wenig Wasser zu ver-

brauchen. — Derselbe besteht aus einem etwa 2 *cm* weiten zylindrischen Glasgefäß, welches unten in die etwa 4 *mm* weite, möglichst lange Fallröhre ausläuft. In dieses Glasgefäß ist oben, koaxial mit der Abflußröhre, das Wasserzuleitungsrohr ein- und seitlich das Luftansaugerohr angeschmolzen. — Läßt man das Wasser tropfenweise einfallen, so fangen die Wassertropfen Luft ab und führen sie in dem Abfallrohr abwärts. Der Tropfaspirator ist zur Hervorbringung eines Luftstromes von nicht zu großer Spannung äußerst empfehlenswert. In der Technik werden neben den kontinuierlich wirkenden Wasserstrahlpumpen auch Dampfstrahlgebläse und Dampfinjektoren mit Vorliebe in Anwendung gebracht.

Literatur: [1]) Ann. Chem. Pharm. 21, 298. — [2]) Chem. Zentralbl. 1864, 985. — [3]) Chem. News. X. 295. — [4]) Pogg. A. 53, 617. — [5]) Ann. Chem. Pharm. 90, 19. — [6]) Ann. Chem. Pharm. 41, 322. — [7]) Zeitschr. anal. Chemie. 2, 359. EHRENBERG.

Aspirin, Acetylsalicylsäure, Essigester der Salicylsäure,

$$COOH . C_6 H_4 O . OC . CH_3,$$

wird durch Erhitzen von Salicylsäure mit Essigsäure am Rückflußkühler oder im Autoklaven ca. 2 Stunden bei 150° ohne oder mit einem Kondensierungsmittel gewonnen. (Engl. Patent Nr. 27.088 und 9123, BAYER & CO., Eberfeld.) Aspirin stellt weiße Kristalle vom Schmelzp. 135° dar, welche in Wasser von 37° zu 1% löslich, in Alkohol und Äther leicht löslich sind. Wurde von SCHMEICHLER, WEIL, BRUNNER, WEISS und anderen empfohlen in Fällen von akutem Gelenkrheumatismus, Erythema nodosum, bei trockner Pleuritis, Influenza; als schmerzlinderndes Mittel bei der Behandlung von Carcinomen, Nervenschmerzen u. s. w. Es wird in Dosen von 0·5—1 *g* mehrmals täglich in Oblaten oder wenig Zuckerwasser gegeben und wird an Stelle des Natrium salicylicum empfohlen, da es den Verdauungstraktus in keiner Weise angreifen soll und erst im Darm gespalten und resorbiert wird.

Literatur: Pharm. Zeitung, 1900. — WEISS, Heikunde, 1900, Nr. 8. — BRUNNER, Klin.-therap. Wochenschr., 1900. H. MATTHES.

Asplenium, Milzfarn, französisch Doradille, Gattung der Farne mit fast 300 äußerst verschieden gestalteten Arten und Formen. Sie sind mittelgroß bis klein mit — bei den einheimischen Arten — kurzer, dicht beblätterter Grundachse, aus welcher sich ein meist dichtes Büschel ganzer oder geteilter, meist überwinternder Blätter entwickelt. Sporenhäufchen meist zur Seite der sie tragenden Nerven. Schleier von der Form der Sporenhäufchen.

A. Ruta muraria L., Mauerraute, weißes Frauenhaar als Herba Adianti albi s. Rutae murariae s. Paronychiae. Die Blätter sind zwei- bis dreifach fiederschnittig, die Abschnitte zwei- bis dreispaltig oder lappig mit länglich-keiligen oder rautenförmigen, vorn gezähnten Lappen.

A. Trichomanes L., rotes Frauenhaar, Widerton als Herba Adianti rubri s. Trichomanes. Die Blätter sind einfach gefiedert, die Blättchen abfällig von der glänzend violettbraunen Spindel.

A. Adiantum nigrum L., schwarzes Frauenhaar, als Herba Adianti nigri. Die Blätter sind am Grunde dreifach, nach oben hin doppelt fiederschnittig, die Zipfel eingeschnitten und spitz gesägt. Stiel glänzend schwarz.

A. Ceterach L. s. Ceterach.

A. Scolopendrium L. s. Scolopendrium.

A. Filix femina BERNH. s. Athyrium.

Von den in den Tropen vorkommenden Arten dienen viele als Wurmmittel.

v. DALLA TORRE.

Assacu heißt der Milchsaft von Hura brasiliensis (Euphorbiaceae), welcher gegen Schlangenbiß und Hautkrankheiten angewendet wird.

Assamin, $C_{18} H_{28} O_{10}$, ist ein noch wenig untersuchtes Saponin (s. d.), der Samen von Thea chinensis var. assamica.

BECKSTROEM.

Assanierung. Wir verstehen darunter die Inangriffnahme und Durchführung aller Arbeiten, deren Zweck die möglichst rasche und vollständige Beseitigung der Abfallstoffe (s. d.) aus der Nähe des Menschen und seiner Ansiedlungen ist. In Städten vergesellschaftet sich häufig damit auch die Anlage einer Zentralwasserversorgung, welche den Einwohnern tadelloses Trink- und Nutzwasser in ausreichender Menge zuführt.

Je mehr Menschen sich an einem Ort ansiedeln, desto größer ist die Menge von Unratstoffen, welche sich allmählich ansammeln, und wird nicht für eine geregelte und rasche Beseitigung derselben gesorgt, so kommt es infolge Durchsickerns der in hohem Grade fäulnisfähigen Abwässer in den Boden zu einer Verschmutzung des Untergrundes, die weiterhin zu einer Verunreinigung der Brunnen und damit zum Entstehen und zur Verbreitung von ansteckenden Krankheiten Anlaß geben kann. Durch die Fäulnis der Abfallstoffe entstehen ferner üble Gerüche, welche in die Wohnungen eindringen und das Behagen der Bewohner beeinträchtigen, außerdem wird auch der Anblick der auf den Straßen und Plätzen sich ansammelnden Unratstoffe unangenehm empfunden.

Bei einer zweckmäßig durchgeführten Assanierung werden die flüssigen Abwässer mittels eines unterirdischen Kanalsystems rasch fortgeführt, während für die Beseitigung der festen Abfallstoffe ein streng geregeltes Abfuhrsystem Sorge trägt.

Der Nutzen einer Assanierung hat sich in Städten, namentlich wenn dieselben vorher in sanitärer Hinsicht etwas bedenklich waren, in einer deutlichen Abnahme der Mortalität gezeigt, und ist dies für eine Reihe von Städten, z. B. Berlin, Wien, Hamburg, Frankfurt a. M., München u. a. durch Beobachtungen über lange Perioden nachgewiesen worden. HAMMERL.

Assimilation. Darunter versteht man die Umwandlung der durch den Blutkreislauf den Geweben zugeführten Nährsubstanzen in die verschiedenen chemischen Körperbestandteile. Der Begriff der Assimilation hat in neuerer Zeit durch biologische Versuche eine besondere Beleuchtung erfahren. Durch diese wurde bekannt, daß die Umwandlung körperfremder Substanzen in körperähnliche ein äußerst fein eingestellter Vorgang ist. So sind z. B. Blutsorten verschiedener Spezies von Tieren, welche derselben Gattung angehören, in diesem Sinne durchaus nicht gleichartig. Ja es gibt in dieser Hinsicht auch Unterschiede individueller Natur. Ein Beispiel soll dies erörtern:

Wenn man das Blut eines Tieres einem anderen Tiere derselben Spezies unter die Haut spritzt, so wirkt diese Einspritzung gelegentlich sehr energisch auf das gespritzte Tier. Es kommt dabei zu einer derartigen Umwandlung der eingespritzten Blutmasse, daß man in dem Blute des gespritzten Tieres Substanzen vorfindet, welche geradezu giftig auf das Blut jenes Tieres wirken, welches als Quelle der Einspritzungsflüssigkeit diente. Noch viel ausgeprägter verläuft der Versuch, wenn man Tiere verschiedener Arten oder Gattungen verwendet. Der Assimilationsprozeß führt hier stets zur Bildung von Körpersäften, welche für andere Tiere körperfremd und giftig sind!

Die Kräfte, durch welche die Assimilation besorgt wird, sind innerhalb der Zellen des Gewebes zu suchen. Nachweislich wird die dazu nötige Energie durch fermentartige Körper aufgebracht, welche letzteren im Innern der Zellen gebildet werden. KLEMENSIEWICZ.

Die Atmung der Pflanzen besteht wie bei den Tieren in der beständigen Aufnahme von atmosphärischem Sauerstoff in die Gewebe, wo derselbe Oxydationen und in deren Folge noch andere chemische Veränderungen der assimilierten Stoffe bewirkt. Bildung und Aushauchung von Kohlensäure, deren Kohlenstoff aus der Zersetzung organischer Verbindungen herrührt, wird dabei jederzeit beobachtet. Auch Wasser wird durch den Atmungsprozeß auf Kosten der organischen Substanz erzeugt. In einer sauerstoffreien Atmosphäre findet kein Wachstum statt, und wenn

die Pflanze längere Zeit in einem solchen Raume verweilt, so stirbt sie endlich ab. In ruhenden Organen äußerst gering, wird die Atmung mit steigender Lebenstätigkeit energischer, erreicht das Maximum, wenn die Pflanzenteile in lebhaftestem Wachstum oder höchster Entwicklung sich befinden, sinkt mit der Abnahme der Lebenstätigkeit und erlischt in absterbenden Teilen. Die Bildung der Kohlensäure durch Oxydation der assimilierten Substanz ist, wie jede Verbrennung, mit Erzeugung eines entsprechenden Wärmequantums verbunden, was aber nur selten zu einer wahrnehmbaren Temperaturerhöhung der Gewebemassen führt, weil Atmung und somit die Wärmebildung im allgemeinen nicht sehr ausgiebig — ungefähr ebenso wie bei den kaltblütigen Tieren —, die Abkühlung (der Wärmeverlust) bei der Pflanze aber sehr begünstigt ist. In dieser Beziehung lassen sich die Pflanzen mit den kaltblütigen Tieren vergleichen. Werden die Ursachen des Wärmeverlustes beseitigt, so gelingt es auch bei den Pflanzen, die mit der Atmung verbundene Temperaturerhöhung thermometrisch nachzuweisen; es geschieht dies schon durch Zusammenhäufung rasch wachsender und atmender Keimpflanzen, wie die bedeutende Erwärmung der Gerstenkeime bei der Malzbereitung zeigt.

Am Spadix der Aroideen kann zur Zeit der Befruchtung ein Wärmeüberschuß von 4—5°, mitunter selbst von 22° erkannt werden. Auch an den Einzelblüten von Cucurbita, Bignonia radicans, Victoria regia u. a. sind, wenn auch minder beträchtliche Selbsterwärmungen beobachtet worden. Bei diesen Blüten und Infloreszenzen ist die Bildung von Kohlensäure unter Einatmung von Sauerstoff sehr energisch, zugleich ist die Ausstrahlung der erzeugten Wärme vermindert durch geringere Flächenbildung der Organe und durch schützende Hüllen. Schwieriger ist der Nachweis der Erwärmung bei den mit grünen Blättern versehenen Pflanzen.

Wie schon oben angedeutet, wird in der Pflanze durch die Assimilation die Neubildung organischer Stoffe, welche als solche den Leib der Pflanze ausmachen, ermöglicht.* Doch hängt das Wachstum der Pflanze nicht allein von der Assimilation, sondern auch von der Atmung ab. Diese beiden Vorgänge, welche in der Pflanze mit gerade entgegengesetzten chemischen Vorgängen einhergehen, sind eben in der Pflanzenphysiologie schärfer geschieden als in der Tierphysiologie. Die Assimilation, während welcher die Pflanze unter dem Einfluß des Sonnenlichtes, u. zw. des leuchtenden Teiles des Spektrums (rot, orange und insbesondere gelb), und chlorophyllhaltiger Zellen die CO_2 reduziert und Kohlenstoff am Pflanzenkörper in Form von Kohlehydraten und Kohlenwasserstoffen anlagert und zugleich ein der aufgenommenen CO_2-Menge gleiches Volum O abscheidet, verläuft nur bei Tag. Die Kohlensäureassimilation ist nämlich ein photosynthetischer Prozeß, während das Atmen der Pflanzen, wobei Sauerstoff aufgenommen und als Kohlensäure ausgeatmet wird, jederzeit, so lange die Pflanze lebt, vor sich geht. Die Atmung führt zu einem Substanzverlust des Pflanzenkörpers, sie geht mit Wärmebildung einher und beeinflußt, hauptsächlich die eigentlichen Lebensvorgänge der Pflanze — Keimung, Knospung, Befruchtung. Sehr interessant ist die Fähigkeit der Pflanzen, Metalle, welche nicht zu den wesentlichen Aschebestandteilen derselben zählen, zu assimilieren, zugleich auch den Einfluß zu konstatieren, welchen die Gegenwart solcher fremden Metalle auf die Bildung von Spezies ausübt. So enthalten mehrere Pflanzen der Galmeigebirge Zink und das bei Aachen vorkommende an den Galmeiboden gebundene Galmeiveilchen (Viola calaminaria Lej., eine Varietät der Viola lutea Sm.) ist mindestens eine so gut charakterisierte Varietät, daß man auf die bloße Gegenwart dieses Veilchens hin an einem Fundorte daselbst bergmännische Versuche mit Erfolg unternommen hat.

Über die Beschaffenheit des ersten Produktes, welches aus der Kohlensäure durch die Zerlegung derselben im Chlorophyllkorn entsteht, sind die Ansichten

* Viele Botaniker fassen den Begriff der Assimilation enger und verstehen darunter nur die Umwandlung der Kohlensäure und des Wassers in organische Substanz (Stärke, Zucker, Fett), die sogenannte Kohlensäureassimilation.

noch geteilt, jedenfalls entsteht ein Körper von der allgemeinen Formel $C_x H_{2y} O_y$. Sicher ist, daß bei höheren Pflanzen als erstes sichtbares Assimilationsprodukt im Chlorophyllkorn ein Kohlehydrat, Rohrzucker oder gewöhnlich Stärke („autochthone Stärke") auftritt, manchmal im Sonnenlicht schon nach 5 Minuten. GERLAND und SACHSSE haben den Chlorophyllfarbstoff, PRINGSHEIM das Hypochlorin (s. d.), A. BAYER Formaldehyd und ERLENMEYER Ameisensäure und Wasserstoffsuperoxyd als die ersten Produkte der Kohlenstoffassimilation erklärt. Während die Ansichten von PRINGSHEIM und SACHSSE als aufgegeben zu betrachten sind, hat die BAYERsche Hypothese insofern eine Bestätigung gefunden, als O. LOEW aus Formaldehyd durch Kondensation eine Zuckerart, die Formose, darstellen konnte.

Da die Bildung organischer Substanz aus unorganischen Verbindungen nur durch die Kohlensäureassimilation der chlorophyllgrünen Pflanzen ermöglicht wird, so folgt hieraus, daß jene Pflanzen, die kein Chlorophyll führen, also sämtliche Pilze und alle als nicht grüne Schmarotzer lebenden höheren Pflanzen, z. B. Orobanche, zu einer derartigen Verarbeitung der unorganischen Stoffe zu organischen nicht fähig sind, sondern daß sie ihre Nährstoffe ebenso wie die Tiere und normal alle Pflanzen während der Keimung (deshalb die Reservestoffe!) schon fertig gebildet, also in organischer Form aufnehmen. KRASSER.

Assmannshausen am Rhein besitzt eine alkalisch-muriatische Therme von 31—32°. Das Wasser enthält in 1000 T.: Natriumbikarbonat 0·137, Lithiumbikarbonat 0·0278, Chlornatrium 0·571.

Asso y del Rio, IGNACIO JORDAN DE, geb. 1742 zu Saragossa, gest. daselbst 1814, schrieb über die Flora Aragoniens. R. MÜLLER.

Astacus, Gattung der langschwänzigen, zehnfüßigen Krebse.

A. fluviatilis L., der Flußkrebs, ist in drei Varietäten in den Flüssen und Bächen Europas weit verbreitet. In der Magenwand bilden sich die beiden Krebssteine oder Krebsaugen (s. d.), deren Material bei der Häutung zur Erhärtung des ursprünglich weichen Chitinpanzers Verwendung findet.

In der Homöopathie benutzt man eine aus dem Flußkrebse bereitete Tinktur. L. BÖHMIG.

Astasie (ἀ priv., στάσις Stehen) ist wie die Abasie (s. d.) eine meist hysterische Krankheit, bei welcher die Individuen weder stehen noch gehen können, obwohl ihre Beine gesund sind.

Astasierung heißt die partielle Aufhebung der richtenden Kraft des Erdmagnetismus auf eine schwingende Magnetnadel. Es wird dies dadurch erreicht, daß man meist ober- oder unterhalb der Nadel einen Magnetstab so anbringt, daß stets gleichnamige Pole nebeneinander zu stehen kommen. Der Stab schwächt hierdurch die Kraftlinien des Erdmagnetismus und die astasierte Nadel wird dadurch für die ablenkende Kraft eines vorbeifließenden elektrischen Stromes bedeutend empfindlicher gemacht. Wenn gleichzeitig eine Luft- oder Kupferdämpfung angewendet wird, so kommt die Nadel ohne lange hin- und herzuschwingen sofort in die Ruhelage zurück, was oft von Vorteil ist; man sagt: die Nadel habe einen aperiodischen Zustand. Astatische Magnetnadeln dienen als Maß der elektrischen Stromstärke in einem eine Magnetnadel umkreisenden Leiter. PALLICH.

Astbildung ist eine bei manchen Bakterienarten (wie beim Tuberkel-, Diphtherie- und Rotzbazillus) nicht selten zu beobachtende Erscheinung, welche von vielen Autoren als Zeichen einer Zugehörigkeit und Verwandtschaft derselben mit höheren Pilzen aufgefaßt wird. Wohl zu unterscheiden ist dieselbe von der sogenannten Pseudodichotomie, bei welcher die scheinbare Verzweigung einer

Bakterienkette dadurch zustande kommt, daß ein Individuum an dem anderen vorbeiwächst oder, wie bei Kettenkokken, ein Coccus der Kette sich plötzlich in einer anderen als der Längsrichtung der Kette zu teilen beginnt. Bei der echten Astbildung hingegen zeigt das einzelne Bakterium einen seitlichen Fortsatz. — S. Bakterien. P. TH. MÜLLER.

Aster, Gattung der Compositae mit mehr als 200 mit Ausnahme von Australien über der ganzen Erde verbreiteten Arten.

A. Helenium SCOP. s. Inula. v. DALLA TORRE.

Asteracantha, Gattung der Acanthaceae, mit einer Art:

A. longifolia (L.) NEES, Kraut mit langen starren Borstenhaaren und dornigen Blütenständen, ist in den Tropen der alten Welt als schweiß- und harntreibendes, namentlich aber als Purgiermittel in Verwendung. v. DALLA TORRE.

Asterol, Hydrargyrum paraphenolsulfuricum cum Ammonio tartarico,

$$(C_6H_4.OH.SO_3)_2Hg + 4 \begin{array}{l} CH(OH)COONH_4 \\ | \\ CH(OH)COONH_4 \end{array} + 8H_2O.$$

Darstellung: 200 *g* Phenol werden mit 220 *g* konzentrierter Schwefelsäure gemischt, etwa 8 Tage bei 60° bei Seite gestellt, darauf in 5 *l* Wasser gegossen und mit soviel Baryumkarbonat erhitzt, als zur Neutralisation der Säure erforderlich ist. Die filtrierte Lösung wird mit der berechneten Menge Schwefelsäure versetzt, vom ausgeschiedenen Baryumsulfat abfiltriert und die freie Paraphenolsulfosäure mit frisch gefälltem Quecksilberoxyd (aus 271 *g* Quecksilberchlorid abgeschieden) gesättigt. Die filtrierte Lösung wird darauf mit einer Lösung von 600 *g* Weinsäure, die zuvor mit 544 *g* 25%iger Ammoniakflüssigkeit neutralisiert wurde, versetzt, abermals filtriert und zur Trockne verdampft.

Ein weißes oder schwach rötliches, mikrokristallinisches Pulver, welches in Wasser nur langsam, aber klar löslich ist. Die Lösung besitzt saure Reaktion und wird weder durch Eiweiß noch durch Schwefelwasserstoff in der Kälte gefällt. In der Hitze scheidet letzterer Quecksilbersulfid ab. Schüttelt man Asterol mit Wasser an, so bewirken Natronlauge, Natriumchlorid und Kaliumjodid eine baldige Auflösung.

Anwendung: Als Antiseptikum in 0·2—0·4%iger Lösung in der Wundbehandlung und zur Reinigung der Instrumente als Ersatzmittel des Sublimats, vor dem es den Vorzug hat, Eisen nicht anzugreifen, gegen Eiweiß indifferent und von geringerer Giftigkeit zu sein. BECKSTROEM.

Asthenie (ἀ priv. und σθένος Kraft), Schwäche. Hauptsächlich bei Fieber gebräuchliche Bezeichnung, welches asthenisch genannt wird, wenn die Allgemeinerscheinungen schwer und die Temperatursteigerung von geringer Intensität ist. — S. auch Brownianismus. KLEMENSIEWICZ.

Asthenopie (ἀσθενής schwach, ὤψ Auge), Sehschwäche, rasche Ermüdung des Auges.

Asthma (ἆσθμα Atemnot), eine aus verschiedenen Ursachen auftretende Form der Dyspnoe (s. d.). KLEMENSIEWICZ.

Asthmakristalle = CHARCOT-NEUMANNsche Kristalle (s. d.) sind Äthyleniminphosphat.

Asthmamittel. Zahlreiche Spezialitäten und Geheimmittel sind zur Bekämpfung der Atemnot im Handel. Sie wirken im besten Falle nur symptomatisch günstig, ein medikamentöses Heilmittel gegen Asthma gibt es nicht. Viele derselben ent-

halten Belladonna, Hyoscyamus, Lobelia, Cannabis indica, Stramonium, Arsen, Chloralhydrat, Jodkalium, Amylnitrit. Daß bei vielen Asthmamitteln die Zuführung von Sauerstoff und die Verwendung von Salpeter, überhaupt sauerstoffreichen, oxydierend wirkenden Salzen eine Rolle spielt, ist begreiflich. Die Formen, in welchen diese Asthmamittel verarbeitet werden, sind folgende: Räucherpapier, Zigaretten, Zigarren, Mixturen, Tinkturen, Räucherkerzen, Pillen, Pulver, Tee u. s. w.

Asthmazigarren und **-zigaretten.** Als Asthmazigarre wird ein Belladonna- oder Stramoniumblatt zur Zigarre gerollt und mit einem Tabakblatt als Deckblatt versehen; Stramoniumzigarren finden häufig Anwendung. Beliebter ist die Form der Zigaretten, die in zweierlei Weise hergestellt werden; es werden nämlich entweder die betreffenden Ingredienzien fein geschnitten und in bekannter Art durch Umwickeln mit sogenanntem Zigarettenpapier in die gewünschte Form gebracht, oder es wird aus den Ingredienzien ein Infusum bereitet, etwas Salpeter hinzugegeben und mit dieser Flüssigkeit Fließpapier getränkt, welches nach dem Trocknen zu Zigaretten geformt wird. Zu ersterer Art gehören die viel gebrauchten Cigarettes antiasthmatiques D'ESPIC: 30 *g* Folia Belladonnae, 15 *g* Fol. Hyoscyami, 15 *g* Fol. Stramonii und 5 *g* Fructus Phellandrii werden fein geschnitten, bezw. grob gepulvert, mit einer Lösung von 1·3 *g* Extr. Opii in quantum satis Aqua Laurocerasi besprengt, wieder getrocknet und zu 100 Zigaretten verarbeitet. Die Cigarettes indiennes DE GRIMAULT sollen angeblich nur aus Herba Cannabis indicae angefertigt sein, tatsächlich enthalten sie davon aber sehr wenig, dagegen Belladonna, Nicotiana etc. Die Cigarettes DE TROUSSEAU bestehen aus mit Opiumextrakt durchfeuchteten Stramoniumblättern. Zur zweiten Art Zigaretten gehören außer den, wie vorher beschrieben, mit einem Infusum bereiteten, die Cigarettes arsenicates DE TROUSSEAU: 1 *g* Natrium arsenicicum wird in Wasser gelöst, mit der Lösung werden 20 Blatt Fließpapier getränkt und nach dem Trocknen zu Zigaretten gerollt, so daß eine jede 5 *cg* Arseniat enthält. Die Cigarettes arsen. DE BOUDIN, in derselben Weise bereitet, enthalten auf 1 Stück 1 *cg* arsenige Säure. Auch Charta nitrata bringt man häufig in die Form von Zigaretten. — **Asthmakraut, holländisches,** sind fein geschnittene, mit etwas Salpeter inspergierte Folia Stramonii, die auf glühende Kohlen gestreut werden, — **englisches** (the Datura Tatula specific for asthma) besteht aus der gröblich geschnittenen und mit etwas Salpeter imprägnierten Herba Daturae Tatulae, besprengt mit Kampferspiritus. — **Asthmamixtur** von HAIRS ist (nach Pharm. Centralh.) eine Lösung von 2 T. Kalium jodatum in 100 T. Vinum Picis liq.; — dasselbe von SHERAR ein unverständliches Mixtum aller möglichen amerikanischen Fluidextrakte mit Rum und Wasser; — dasselbe von SWIETEN eine 2%ige wässerige Lösung von Ammon. carbon. mit Sirup. diacodii. — **Asthmapapier** ist Charta nitrata, welches noch durch Tränken mit Tinct. Stramonii verstärkt werden kann; man verbrennt ein Stück auf einem Teller und atmet den Dampf ein, was dem Rauchen des Papieres als Zigarette vorzuziehen ist. — **Asthmapillen** enthalten meist Ammoniacum und Galbanum; die amerikanischen Asthmapillen bestehen nur aus Ammoniakharz und sind vergoldet. — **Asthmapulver** von CREVOISIER, GUILT, LANGELLS u. a. bestehen in der Hauptsache aus grob gepulverten Fol. Stramonii und Belladonnae, mit etwas Salpeter imprägniert; das englische Asthmapulver enthält noch Opium und Fructus Phellandrii; das von GUILLEMAIN (Kaw-turk) und von MACK (Reichenhaller Asthmapulver) dürfte nur grob gepulverte und salpeterisierte Herba Cannabis indicae sein. Die Asthmapulver werden in der Weise angewendet, daß man etwa $^1/_2$ Teelöffel voll auf einem Porzellanteller anzündet, einen oben offenen Papierkegel darüber setzt und den aufsteigenden Dampf einatmet. — **Asthmaräucherkerzen.** 50 T. Herba Stramonii subt. pulv., 20 T. Herba Belladonn., 30 T. Kalium nitricum und 1 T. Bals. Peruvian. werden mit Tragantschleim zur Masse angestoßen und daraus Kerzchen geformt. Die in Deutschland oft verlangten Asthmatic and fumigating candles von Samuel Kidder & Komp. sind ebenso zusammengesetzt. Anwendung wie die des Asthmapulvers. — **Asthmasalbe** von STURZEN-

EGGER ist eine schwach grün gefärbte Salbe aus Stearin und Schweinefett. — **Asthmatee** von ORLEIN ist ein Gemisch aus Süßholz, Altheewurzel, Isländisch Moos, Bitterklee, Andorn etc. — Als **Asthmatropfen** wird im Handverkaufe, da Tinct. Digitalis, Belladonnae, Lobeliae, Stramonii u. s. w. nicht abgegeben werden dürfen, am besten Liquor Ammonii anisatus verabfolgt. Asthmatropfen von OESTERLEN sind eine Lösung von Kalium cyanatum (!) in Wasser. KARL DIETERICH.

Asthmasalbe Stanges ist eine dünne Salbe aus Fetten und Wachs, mit Terpentinöl, venetianischem Terpentin und Chloroform. FENDLER.

Asthmawasser von H. Burmeister. Trübe, schwach gelbliche Flüssigkeit, mit starkem, weißem, kristallinischem, aus Kochsalz bestehendem Bodensatz. Gesamtgehalt an Kochsalz 30%; im übrigen besteht die Flüssigkeit aus schwach gefärbtem 40volumprozentigen Alkohol. FENDLER.

Asthmazünder „Pressant" von ROB. PAUL & KO., gesetzlich geschützt, stellen Holzspäne dar, die zu $^{2}/_{3}$ ihrer Länge mit Zündmasse umgeben und mit einem Zündkopf versehen sind. Die Räuchermasse beseht nach Angabe des Fabrikanten aus: Fol. Stramonii 40 T., Herba Cannabis indic. 10 T., Kalium nitricum 30 T., Anethol 2 T., Herba Hyoscyami 2·5 T. (Pharm. Centralh., 1900). FENDLER.

Astigmatismus (ἀ. priv. und στίγμα Punkt). Die Hornhaut des Auges entspricht nicht genau einem Kugelabschnitt, sondern dem Scheitelsegmente eines Ellipsoides; ihre stärkste Krümmung hat die Hornhaut in ihrem vertikalen Meridian, d. h. in einem vertikal gedachten Durchschnitte, ihre schwächste Krümmung in ihrem horizontalen Meridian. Vom Strahlenkegel, der von einem leuchtenden Punkte auf die Hornhaut fällt, kommen vermöge dieser ungleichen Krümmung jene Strahlen, die im vertikalen Meridian liegen, früher zur Vereinigung, als die im horizontalen Meridian gelegenen. Das verursacht eine Undeutlichkeit des Bildes und man bezeichnet diesen optischen Fehler des Auges mit dem Namen Astigmatismus. In guten Augen ist der Astigmatismus so gering, daß er nur mit Hilfe künstlicher Mittel nachgewiesen werden kann. In manchen, besonders in übersichtigen Augen erreicht die Differenz der Hornhautkrümmung im vertikalen und horizontalen Meridian und mit ihr der Astigmatismus eine solche Größe, daß die Sehschärfe erheblich herabgesetzt wird. Die Sehschärfe eines astigmatischen Auges kann weder durch konvexe, noch durch konkave Gläser verbessert werden. Nur zylindrisch geschliffene Gläser — von DONDERS eingeführt — vermögen den Astigmatismus zu korrigieren. M.

Astley Coopers Pasta haemostatica besteht (nach HAGER) aus 5 T. Catechu pulv., 5 T. Argilla, 20 T. Alumen ustum, mit $2^{1}/_{2}$ T. Tinct. Opii und soviel als nötig Spiritus zur Paste angestoßen. TH.

Astor, ein englisches Veterinärpräparat, welches als Beifuttermittel für Milchkühe verwendet wird, besteht hauptsächlich aus Johannisbrot, Wickensamen, Rispenhirse, Zuckerhirse, Foenum graecum, Anis, Hanf, Salbeiblättern und Steinklee. BECKSTROEM.

Astra ist ein von der Gesellschaft für diätische Produkte in Zürich hergestelltes Kindernährmittel, als Ersatz der Kuhmilch für Säuglinge empfohlen. Es enthält 12·7% Eiweiß. BECKSTROEM.

Astragalus. Etwa 1200 Arten umfassende Gattung der Papilionaceae, Gruppe Galegeae-Astragalinae, heimisch in den gemäßigten und wärmeren Gegenden mit Ausschluß von Australien, hauptsächlich auf der nördlichen Halbkugel, aber auch in Südafrika und Südamerika. Kräuter, Halbsträucher oder Sträucher. Blätter unpaarig gefiedert, selten gefingert oder auf ein Blättchen reduziert. Blüten meist

in achselständigen, zuweilen dicht über der Wurzel entspringenden Trauben oder Ähren. Hülse durch eine von der Rückennaht ausgehende Membran zweifächrig. Samen meist nierenförmig mit fadenförmigem Funiculus.

1. Die folgenden Arten liefern Tragant (s. d.), in Griechenland: A. Parnassi var. cyllenea BOISS., in Vorderasien und Persien: A. verus OLIVIER, A. heratensis BUNGE, A. strobiliferus, A. adscendens BOISS. et HAUSKN., A. brachycalyx FISCH., A. gummifer LABILL., A. Kurdicus BOISS., A. leioclados BOISS., A. microcephalus WILLD., A. pycnocladus BOISS. et HAUSKN., A. stromatodes BUNGE. Diese Arten gehören der Sectio Tragacantha an, es sind weißbehaarte Dornsträucher, deren Nebenblätter dem Blattstiel angewachsen sind, Kelch sitzend, Blumenblätter bleibend, Hülse kürzer als der Kelch, mit meist nur 1 Samen, einfächerig.

2. Als Manna (s. d.) bezeichnete zuckerreiche Sekrete liefern die folgenden Arten: A. florulentus BOISS. et HAUSKN., A. adscendens BOISS. et HAUSKN. (cf. 1), A. chartostegius B. et H. Sie liefern in Persien die als Gaz Anjabin, Gaz Alefi, Gaz Khonsari bezeichneten Dinge, die man medizinisch verwendet, aber auch als Näscherei genießt. Hierher und zum Teil wohl zu 1. gehören die als Kunjudy-Gummi, Ansarut, Gujar und Sarcocolla bezeichneten Drogen. Als Stammpflanze der letzteren wird aber auch Panaea mucronata L. genannt. Sarcocolla (s. d.) soll mit Kunjudy-Gummi identisch sein.

3. Einige Arten liefern in ihren Samen Kaffee-Surrogate (s. d.), so A. baeticus L., heimisch im Mittelmeergebiete und auch angebaut den „Stragelkaffee, schwedischer Kontinentalkaffee“, ebenso verwendet man im Kanton Wallis die Samen von A. excapus L.

4. Die süßschmeckenden und saftigen Wurzeln von A. aboriginum RICHARDS und A. succulentus RICHARDS werden in den nordamerikanischen Polarländern gegessen.

5. Arzneiliche Verwendung finden außer 1. und 2. noch: die Wurzeln von A. Poterium VAHL, A. Henryi OLIV. (China), die Blätter und Samen von A. glycyphyllos L. als Herba und Semen Glycyrrhizae silvestris, ferner A. excapus L. (vgl. 3.), A. monspessulanus L., A. reflexistipulus MIQ. (Japan), A. adsurgens PALLAS (Japan).

6. Einige Arten aus Nordamerika sind giftig und bewirken, wenn sie unter dem Futter vorkommen, Erkrankungen des Viehs (Loco-Krankheit der Pferde), nämlich A. Crotolariae GRAY (Californien), A. mollissimus TORR. (Nebraska und Texas), A. Mortoni NUTT. (Californien), A. Hornii GRAY, A. lentiginosus DOUGL. var. Fremontii WATSON. HARTWICH.

Astralight, Petroleumverbesserung. 4 T. mit Methylviolett denaturiertes Kochsalz und 4 T. Kochsalz. FENDLER.

Astralöl (Kaiseröl) ist ein besonders sorgfältig gereinigtes amerikanisches Petroleum. Das gewöhnliche Handelsprodukt wird einer nochmaligen Reinigung mit Schwefelsäure und einer zweiten Destillation unterworfen, wodurch die Feuergefährlichkeit weiter vermindert und die Leuchtkraft, namentlich in Lampen mit stärkerer Luftzufuhr, erhöht wird. Es hat das sp. G. 0·786. FENDLER.

Astrantia, Gattung der Umbelliferae mit sieben bekannten Arten, welche über Europa und Asien verbreitet sind.

A. major L., ausgezeichnet durch die großen Hüllen aus weißlichen, rosa angehauchten Blättern mit grünem Adernetz, lieferte Radix Astrantiae s. Imperatoriae nigrae, Meisterwurz, Kaiserwurz, welche wie Helleborus benutzt wurde. v. DALLA TORRE.

Astrephia, Gattung der Valerianaceae, mit einer Art:

A. chaerophylloides DC., mehrjähriges Kraut mit fächerigen Blättern, in den Anden von Peru und Chile als Wundheilmittel. v. DALLA TORRE.

Astriz-, Astrenz- oder Ostrenzwurzel sind volkstümliche Namen für Radix Imperatoriae.

Astrocaryum, Gattung der Palmae, Gruppe Bactrideae, fiederblätterig, mit Stacheln bewehrt. Im tropischen Amerika heimisch. Beliebte Dekorationspflanze der Gewächshäuser.

Aus den Blattfasern mehrerer Arten, besonders von A. vulgare MART., werden Hängematten, sogenannte „Magueiras", verfertigt.

A. Ayri MART. (Toxophoenix aculeatissima SCHOTT), die Brejanba-Palme, liefert in den Samen eine Art Kokosmilch und gegen 18% eines talgartigen Fettes, das als Bandwurmmittel genommen wird.

Andere Arten sind nutzbar als Palmkohl, Palmwein; aus dem Fruchtfleische und aus den Samen bereitet man Speisefette, die Früchte von A. gynacanthum MART. gelten als Aphrodisiakum, die von A. campestre MART. als heilsam gegen Diabetes (PECKOLDT, Pharm. Rundschau, 1888). M.

Astronium, Gattung der Anacardiaceae; Bäume mit kleinen Blüten in großen Rispen, enthält mehrere eisenhartes Nutzholz liefernde Arten:

A. gracile ENGL., „Ubatao" in Brasilien.

A. graveolens JACQ., „Quebrachada, Tibigara" in Columbien.

A. fraxinifolium SCHOTT, „Aroeira" in Batua bis Minas Geraës.

A. macrocalyx ENGL., „Aroeira do Mucury" in Brasilien.

A. Urundeuva ENGL., „Aroeira do campo, Urundeuva" in Brasilien und Argentinien. Die kugeligen, 4 *mm* großen, harzreichen Früchte galten als Mittel gegen Zahnschmerz und mit Öl gekocht benutzt man sie als Wundbalsam. Auch die Rinde des Baumes wird arzneilich verwendet. v. DALLA TORRE.

Astrophyllit, im rhombischen System kristallisierendes Mineral, enthält hauptsächlich Eisen, Mangan, Kalium und Natrium, an Kieselsäure und Titansäure gebunden. BECKSTROEM.

Asymmetrie, absolute, liegt nach den gegenwärtigen Anschauungen von der Lagerung der Atome im Raume denjenigen Fällen von geometrischer Isomerie zugrunde, welche ausschließlich auf die Gegenwart asymmetrischer Kohlenstoffatome zurückzuführen sind, zum Unterschiede von der relativen Asymmetrie. Als klassisches Beispiel für absolutasymmetrische Verbindungen können die isomeren Weinsäuren dienen. Man deutet die absolute Asymmetrie durch das Zeichen + oder — an neben dem zur Kennzeichnung geometrisch isomerer Körper im allgemeinen gebräuchlichen Γ; z. B.:

Rechts-Weinsäure: $C_4H_6O_6\Gamma + +$, Links-Weinsäure: $C_4H_6O_6\Gamma - -$,
Inaktive Weinsäure: $C_4H_6O_6\Gamma + -$.

Bei derartig isomeren Körpern tritt die Verschiedenheit nur in ihren physikalischen (optischen) Eigenschaften zutage, während chemische Unterschiede kaum wahrzunehmen sind. In ihrer Konfiguration nimmt man eine verschiedene Anordnung der an das asymmetrische Kohlenstoffatom gelagerten vier verschiedenen Atome oder Atomgruppen an in der Art, wie sich Bild von Spiegelbild, rechte Hand von linker Hand unterscheiden.

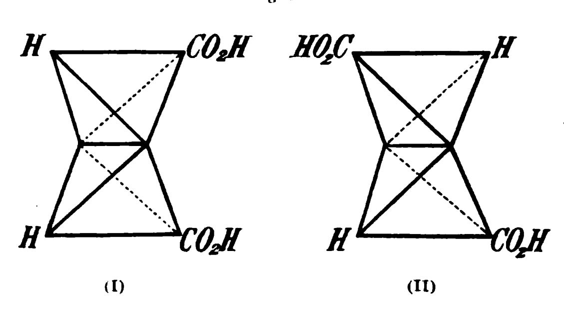
Während die nach dem Bilde der linken Hand gedachte Verbindung den polarisierten Lichtstrahl nach links zu drehen vermag, wird er durch die der rechten Hand entsprechende Verbindung gleich weit nach rechts abgelenkt; durch Vereinigung beider Modifikationen entsteht die optisch inaktive Form. NOTHNAGEL.

Asymmetrie, relative, wird bei denjenigen „geometrisch isomeren" Kohlenstoffverbindungen angenommen, deren verschiedene physikalischen und chemischen Eigenschaften (bei gleicher prozentischer Zusammensetzung, gleicher empirischer Formel und gleicher Molekulargröße) durch das Vorhandensein einer doppelten

Bindung zweier Kohlenstoffatome oder durch eine ringförmige Bindung bedingt sind, zum Unterschied von der absoluten Asymmetrie (s. d.), welche man bei der ausschließlich durch asymmetrische Kohlenstoffatome (s. d.) bewirkten physikalischen (optischen) Isomerie voraussetzt.

Wenn zwei Kohlenstoffaffinitäten sich gegenseitig sättigen, d. h., wenn zwischen zwei Kohlenstoffatomen eine sogenannte doppelte Bindung eintritt, so lagern sich, räumlich gedacht, zwei Endpunkte eines Tetraëders (s. Asymmetrisches Kohlenstoffatom) an zwei Endpunkte eines zweiten Tetraëders an, sie berühren sich an der Kante, welche diese zwei Endpunkte verbindet, und die vier freien Eckpunkte liegen in einer Ebene. Unter diesen Voraussetzungen ist eine freie Rotation der beiden Tetraëder, wie sie bei einfacher Bindung möglich ist — wo sich die beiden Tetraëder nur an einem Endpunkte berühren — ausgeschlossen. Werden nun die freien Ecken (Affinitäten) der beiden Tetraëder durch einwertige Atome oder Atomgruppen, z. B. durch H und COOH, besetzt, so sind infolge verschiedener Gruppierung dieser Atome oder Atomgruppen zwei, in folgenden Figuren veranschaulichte Fälle möglich:

Fig. 51.



Hierdurch erklären sich z. B. die chemischen und physikalischen Verschiedenheiten der Maleïnsäure (I.) und Fumarsäure (II.), deren Konfigurationen durch obige Bilder dargestellt werden. Dieselben geben z. B. Aufschluß über die Anhydridbildung, welche bei der Maleïnsäure durch Austritt eines Moleküls Wasser aus den beiden COOH-Gruppen mit Leichtigkeit vonstatten geht, während die Fumarsäure infolge der weiteren räumlichen Entfernung der beiden Karboxylgruppen hierzu nicht befähigt ist.

Ähnliche Verhältnisse walten bei geometrisch isomeren Körpern mit ringförmiger Bindung ob.

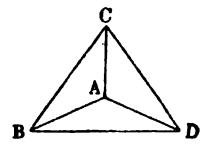
Man kennzeichnet relativ asymmetrische Verbindungen, je nachdem sie der Figur I (malenoïde Form) entsprechen, bezw. wenn sich die gleichartigen Atome oder Gruppen — wie bei der Maleïnsäure — in „korrespondierender" oder in „plansymmetrischer" Stellung befinden, durch Γ cis cis, und durch Γ cis trans, wenn sie, wie in Figur II (fumaroïde Form), eine „zentrisch symmetrische" oder „axialsymmetrische" Stellung einnehmen. NOTHNAGEL.

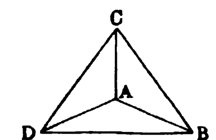
Asymmetrisches Kohlenstoffatom. Als ein solches wird ein Kohlenstoffatom bezeichnet, dessen Affinitäten durch vier unter sich verschiedene Atome oder Atomgruppen gesättigt sind. LE BEL stellte im Jahre 1874 zuerst die Behauptung auf, daß alle optisch aktiven Körper ein oder mehrere derartige (asymmetrische) Kohlenstoffatome enthalten müssen, daß hingegen alle Verbindungen ohne asymmetrische Kohlenstoffatome optisch inaktiv seien. Die gleichen Anschauungen wurden im Jahre 1875, unabhängig von LE BEL, von VAN'T HOFF ausgesprochen. Die Bezeichnung „asymmetrisch" für ein mit vier verschiedenen Atomen oder Atomgruppen verbundenes Kohlenstoffatom entstammt folgenden Betrachtungen:

Denkt man sich die vier Affinitäten eines Kohlenstoffatoms gegen die Ecken eines Tetraëders gerichtet, dessen Zentrum von dem Kohlenstoff selbst eingenommen

wird, und läßt man die vier Affinitäten desselben durch vier verschiedene Atome (oder Atomgruppen) *a, b, c, d* (— das zentrale Kohlenstoffatom ist in den nachstehenden Figuren nicht eingezeichnet —) gesättigt sein, so treten uns folgende Bilder entgegen:

Fig. 52.





Wie leicht ersichtlich, sind unter diesen Voraussetzungen nur zwei derartige Tetraëderformen möglich: dieselben können sich nicht decken, sie sind nicht kongruent, das eine ist das Spiegelbild des anderen, sie verhalten sich wie linke und rechte Hand, die Reihenfolge der verschiedenen Atome (oder Atomgruppen) von *b* über *c* nach *d* geht in dem einen Falle den Weg des Uhrzeigers, im anderen Falle entgegengesetzt. Da die beiden oben dargestellten Formen keine Symmetrieebene besitzen, so bezeichnet man ein Kohlenstoffatom, dessen Affinitäten durch vier verschiedene Atome (oder Atomgruppen) gesättigt sind, als ein „asymmetrisches". (S. a. Isomerie, physikalische; Milchsäure, Weinsäure.)

Die Lehre vom asymmetrischen Kohlenstoffatom hat in neuerer Zeit namentlich die Chemie der Zuckerarten wesentlich gefördert. NOTHNAGEL.

Asymmetrische Blüten nennt man im Gegensatz zu den aktinomorphen und zygomorphen (s. d.) solche, die nicht symmetrisch geteilt werden können.

Asystasia, Gattung der Acanthaceae, in den Tropen der alten Welt.

A. gangetica (L.) T. AND., soll als Gemüse verspeist werden.

A. coromandeliana NEES (Ruellia Digitalis KG.) wird in Vorderindien als Adstringens verwendet. v. DALLA TORRE.

—at (in der chemischen Nomenklatur gebrauchte Endung) bezeichnet ein Salz, welches eine Sauerstoffsäure enthält, z. B. Natriumsulfat, Kaliumnitrat, Bleichromat. Da diese Körper in lateinischer Nomenklatur mit —icum endigen, die Haloidsalze (in deutscher Nomenklatur auf —id) jedoch auf —atum, welches häufig in —at abgekürzt wird, so liegt hier bei gewissen Medikamenten die Gefahr einer Verwechslung nahe, z. B. Kalium chloratum = Kaliumchlorid = K Cl und Kalium chloricum = Kaliumchlorat = $Cl\,O_3\,K$. TH.

Atalantia, Gattung der Rutaceae; Bäume oder Sträucher mit buschigen Blättern.

A. monophylla (L.) CORREA, welche zwischen Vorderindien und Tenasserim vorkommt, liefert ein gelbes, ungemein hartes Holz; das aus den Früchten gewonnene Öl wird gegen Rheumatismus angewendet.

A. missionis (WIGHT) OLIV. und mehrere andere Arten liefern sehr hartes Nutzholz. v. DALLA TORRE.

Atantasch ist der abessinische Name der Euphorbia depauperata HOCHST., welche bei Bandwurmkuren angewendet wird.

Atavismus (atavus Vorfahr), Rückschlag auf Eigenschaften der Voreltern, welche die Eltern nicht besassen.

Ataxie (ἀ priv. und τάξις Ordnung) ist das Unvermögen, Bewegungen so auszuführen, wie sie beabsichtigt werden. Ataxie locomotrice, ein Hauptsymptom der Tabes dorsualis, ist dasselbe Unvermögen für die Ausführung der zum Gehen nötigen Bewegungen.

Atelektasie (ἀτελής unvollständig und ἔκτασις Erweiterung) ist der Zustand der Lungen vor dem ersten Atemzuge, also forensisch wichtig zur Entscheidung der Frage, ob ein Kind lebend zur Welt gebracht wurde. Die Atelektasie kann übrigens auch nach der Geburt teilweise fortdauern und später durch Krankheiten erworben werden. — S. Lebensproben.

Atelestit, in monoklinen Prismen kristallisierendes Mineral, ist ein basisches Wismutarseniat, $As O_4 (Bi O)_2 [Bi (O H)_2]$. BECKSTROEM.

Atemhöhle heißt der innerhalb der Schließzellen befindliche Hohlraum des Spaltöffnungsapparates (s. Epidermis).

Atesin, Atisin, $C_{46} H_{74} N_2 O_4$, ein in den Knollen von Aconitum heterophyllum enthaltenes, nicht giftiges amorphes Alkaloid. Die Darstellung ist analog der des Aconitins. Es ist sehr wenig löslich in Wasser, leicht löslich in Äther, absolutem Alkohol und Benzol. Konzentrierte Schwefelsäure gibt eine schwach violette, dann rötliche, schließlich dunkelrote Färbung. Mit Halogenwasserstoffsäuren verbindet sich das Atesin zu kristallisierten, schwer löslichen Salzen. Das Alkaloid der indischen Aconitknollen, genannt Wakhma, ist identisch mit dem Atesin. BECKSTROEM.

Athamanta, Gattung der Umbelliferae; Stauden des Mittelmeergebietes.

A. cretensis L. (Libonotis cretica SCOP.), graubehaarte Staude mit vielstrahligen Dolden; in Südeuropa und den Alpen, aber nicht auf Kreta; liefert

Fructus Athamantae s. Dauci cretici s. Myrrhidis creticae sind länglich-flaschenförmig mit kreisrundem Querschnitt, rauhhaarig, mit fünf gleichmäßig schwachen Rippen und je einem Ölstriemen in den flachen Tälchen. Die Samen sind an der Fugenseite gefurcht mit gegen die Raphe vorspringendem Kiele.

A. Oreoselinum L. ist synonym mit Peucedanum Oreoselinum MÖNCH (s. d.).

v. DALLA TORRE.

Athamantin, $C_{24} H_{30} O_7$, findet sich in den Wurzeln und Samen von Peucedanum Oreoselinum MÖNCH. Zur Darstellung werden dieselben getrocknet, mit Alkohol extrahiert, der Verdunstungsrückstand der Auszüge in Äther aufgenommen und die ätherische Lösung mit Tierkohle entfärbt und abgedunstet. Die anfangs ölige, allmählich körnig-kristallinische Masse wird durch Umkristallisieren aus verdünntem Alkohol gereinigt. Weiße, glänzende Nadeln vom Schmelzp. 79°. Es riecht beim Erwärmen ranzig seifenartig und besitzt einen ranzigen, bitteren Geschmack. Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Äther, fetten und ätherischen Ölen. Durch Kochen mit starker Salzsäure oder wässerigen ätzenden Alkalien wird das Athamantin gespalten in Oreoselon, $C_{14} H_{12} O_4$, und Baldriansäure, $C_5 H_{10} O_2$.

BECKSTROEM.

Athanasia ist der Gattungsname zweier Kompositen, deren eine (CASSINI) zur Gruppe der Anthemideae, die andere (WALT.) zur Gruppe Helenieae gehört.

A. amara (?) wird in Mexiko als Tonikum und Anthelminthicum verwendet.

Unter Herba Athanasiae versteht man jedoch keine von beiden, sondern Tanacetum (s. d.).

Athenstädts Eisentinktur s. Eisentinkturen. TH.

Atherman nennt MELLONI Körper, welche die Wärme nicht durchlassen.

Atherom (ἀθήρα Brei), eine Metamorphose der Talgdrüsen und der Arterienwände, wodurch die letzteren brüchig werden. — S. auch Balg.

Atherosperma, Gattung der Monimiaceae, Gruppe Atherospermoideae mit der einzigen Art:

A. moschatum LABILL., heimisch in Viktoria und Tasmanien, ist ein Baum mit gegenständigen Blättern und axillären Einzelblüten, die polygam-monöcisch oder

diöcisch sind. Staubfäden jederseits mit vier flügelförmigen Drüsen, Konnektiv ohne Fortsatz. Griffel exzentrisch, lang federig behaart.

Von diesem Baum, dem „australischen Sassafrasbaum", verwertet man die aromatische Rinde, welche das Alkaloid Atherospermin, ätherisches Öl (Viktoria-Sassafrasöl) und Gerbsäure enthält. Sie ist gegen 6 *mm* dick, außen grob gewulstet, borkenfrei. Das Periderm sklerosiert zum geringen Teile, umfangreicher die Mittelrinde und der Bast, der außer Steinzellen Stabzellen hat. Beide führen auch große Ölzellen. Die Siebröhren haben eine mäßig geneigte Siebplatte und an den Seitenwänden rundliche Siebfelder. Echte Bastfasern fehlen.

Die Rinde dient als Teesurrogat und ebenso wie das ätherische Öl als harn- und schweißtreibendes Mittel bei Syphilis und Rheumatismus. Man hat sie auch gegen Herzleiden empfohlen. Das Holz ist zum Schiffsbau sehr geschätzt.

Literatur: ZEYER, Vierteljahrsschr. f. pr. Pharmacie. X. — MOELLER, Anatomie der Baumrinden. Berlin 1882. — Pharm. Journ. and Trans. 1882. — Apotheker-Zeitung 1888.

HARTWICH.

Atherospermin, $C_{30}H_{40}N_2O_5$, ein Alkaloid in der Rinde von Atherosperma moschatum; es ist schwer löslich in Wasser, leichter in Alkohol, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, fetten und flüchtigen Ölen. HARTWICH.

Athlophorus, ein amerikanisches Mittel gegen Rheumatismus, enthält Colchicumextrakt, Morphium, Guajakharz, Meerzwiebelsaft, Kalisalze, Weingeist.

FENDLER.

Athyrium, Gattung der Polypodiaceae, Gruppe Aspleniinae. Blattstiel ungegliedert, mit 2 oberwärts zu einem halbzylindrischen Strang verbundenen Leitbündeln. Blätter ein- bis mehrfach gefiedert. Spreuschuppen zartzellig. Indusium an einer Seite frei, oft hakenförmig über die fertile Ader hinübergreifend, an jeder Ader meist ein Sorus.

A. Filix femina (L.) ROTH (Aspidium Filix femina SW., Asplenium Filix femina BERNH., Polypodium Filix femina L.), in Europa und Amerika verbreitet, besitzt ein aufrechtes Rhizom, über meterlange Blätter mit abwechselnden Fiedern und ziemlich große Sori mit bewimpertem Indusium.

Das Rhizom wurde als Verfälschung von Filix mas (s. d.) verwendet.

A. alpestre (HOPPE) NYL. (Aspidium alpestre HOPPE, Polypodium alpestre SPR.), in den Gebirgen Europas, Kleinasiens und des westlichen Nordamerika, ist von dem vorigen durch kleinere Sori und verkümmertes Indusium verschieden.

Diente früher als Herba Adianti aurei filicis folio gegen Brustkrankheiten.

Atlas heißt nach dem Titanen der griechischen Mythologie, welcher das Himmelsgewölbe trug, der erste Halswirbel. Auf ihm ruht der Schädel in der Medianebene beweglich.

Atlasbronze, besteht aus 56·5 T. Kupfer, 39·6 T. Zink, 0·6 T. Blei, 1·4 T. Mangan, 1·3 T. Eisen, 0·5 T. Aluminium. FENDLER.

Atmometer oder Evaporimeter, ein Instrument zur Bestimmung der Verdunstungsgeschwindigkeit des Wassers. Das von PICHE konstruierte Atmometer besteht aus einer geteilten, einerseits offenen Glasröhre, welche mit Wasser gefüllt und mit einem porösen Papier abgeschlossen wird. Beim Umstülpen der Röhre tritt eine Verdunstung des Wassers ein, deren Größe durch die Raschheit des Sinkens der Wassersäule im Röhrchen gemessen wird. — Das WILDsche Atmometer besteht aus einer Schale von 1 *qdm* Oberfläche, welche auf einer Zeigerwage ruht. Die Teilung, längs welcher sich der Zeiger bewegt, ist so graduiert, daß sie die verdunstete Wassermenge direkt in Millimeter Höhe angibt. PALLICH.

Atmosphäre (vom griechischen ἀτμός der Dunst und σφαῖρα die Kugel) nennen wir die gasförmige Hülle, welche wie eine Schale, deren Mächtigkeit ca. 10 geographische Meilen beträgt, den ganzen Planeten umgibt. Die Atmosphäre oder

die Luft ist ein Gemenge der für die vegetativen Prozesse unumgänglich notwendigen Gase, nämlich Sauerstoff, Stickstoff, ferner von Wasserdampf und Kohlensäure, zu welchen sich in sehr geringer Menge noch Ammoniak, Salpetersäure, salpetrige Säure, Wasserstoffsuperoxyd und die sogenannten Edelgase: Argon, Helium, Neon, Krypton und Xenon gesellen, welche Gase in der zweiten Hälfte des verflossenen Dezenniums von RAMSAY und TRAVERS in der Luft gefunden und näher studiert worden sind. Praktische Bedeutung kommt denselben nicht zu; ihre Anwesenheit in der Luft besitzt gegenwärtig nur theoretisches Interesse.

Die Luft ist ein Gas, welches unter bestimmten Bedingungen in den flüssigen Zustand übergeführt werden kann, sein spez. Gewicht ist dann, auf Wasser bezogen, 0·9—1·13, sein Siedep. —195° C. Im gasförmigen Zustand ist das spez. Gewicht (H=1) 14·375, sein absolutes Gewicht unter Normalbedingungen (1 *l*) = 1·293 *g*. Die Luft ist namentlich im trockenen Zustande ein schlechter Wärme- und Elektrizitätsleiter. Es enthalten 100 *ccm* trockene Luft im Durchschnitt 78·4 *ccm* N, 20·94 *ccm* O, 0·63 *ccm* Argon und 0·03 *ccm* CO_2. Der Wasserdampfgehalt der Luft ist sehr schwankend und beträgt im Durchschnitt 1·3 Volumprozente.

Der Sauerstoff kommt auch als aktiver Sauerstoff, als Ozon in der Luft vor, als dessen Quellen die elektrischen Entladungen, die Verdunstung, ferner die in der Natur vorkommenden Verbrennungsprozesse und wahrscheinlich auch die Lebenstätigkeit der Pflanzen anzusehen sind. Der Gehalt der Luft an Ozon ist in verschiedenen Höhen verschieden und beträgt nach THIERRY in größerer Höhe nicht selten das Vielfache des Normalen, mitunter bis zu 0·1 *mg* im Kubikmeter.

Außer Sauerstoff und Stickstoff kommt, wie bereits erwähnt, als ständiger Bestandteil der Atmosphäre Wasserdampf vor, als dessen Hauptquelle die Verdunstung an der Oberfläche der großen Weltmeere, der Seen, Flüsse, ferner die Wasserabgabe der Pflanzenwelt zu betrachten ist. Man bezeichnet die Gewichtsteile Wasser, die sich als Dampf in einer bestimmten Volumeinheit der Luft bei einer bestimmten Temperatur finden, mit dem Ausdruck absolute Feuchtigkeit, und nennt jene größten Mengen, die bei vollständiger Sättigung der Luft mit Wasserdampf sich finden, die höchstmögliche Feuchtigkeit.

Die Luft enthält jedoch nur in seltenen Fällen so viel Wasserdampf, als sie bei der jeweiligen Temperatur aufzunehmen vermag, sie ist nicht immer gesättigt. Man bringt nun die jeweilig vorhandene absolute Feuchtigkeit (d. h. den wahren Gehalt eines Luftvolums an Wasser) in eine Relation zur größten, bei dieser Temperatur möglichen Feuchtigkeit und nennt dieses Verhältnis die relative Feuchtigkeit. Dieselbe ist großen Schwankungen unterworfen, welche hauptsächlich durch lokale und zeitliche Verhältnisse bedingt sind.

Ein weiterer Bestandteil der atmosphärischen Luft ist die Kohlensäure; im Freien sind in einem Kubikmeter Luft ca. 300 *ccm* oder 0·3 Volum pro mille Kohlensäure enthalten. Die wesentlichste Quelle für die Kohlensäureproduktion liegt in der Lebenstätigkeit organischer Wesen; in Städten kann auch noch die Verbrennung der Heizmaterialien in Betracht kommen. ANGUS SMITH fand Schwankungen von 0·301‰ (Park in London) bis 0·516‰ (Madrid). Über die Bestimmung des Gehaltes s. Kohlensäure.

Ein anderer konstanter Bestandteil der atmosphärischen Luft ist das Ammoniak, das bei der Zersetzung stickstoffhaltiger organischer Substanzen in Gasform entweicht und Verbindungen mit Kohlensäure, Salpetersäure und salpetriger Säure eingeht; es findet sich in der Luft in sehr wechselnden, stets aber nur sehr geringen Mengen. In minimalen Quantitäten, wenn auch konstant, lassen sich auch noch Salpetersäure und salpetrige Säure nachweisen. Endlich findet sich auch Wasserstoffsuperoxyd in der atmosphärischen Luft. SCHÖNE hat nachgewiesen, daß die atmosphärischen Niederschläge fast immer Wasserstoffsuperoxyd enthalten, wenn auch in geringer Menge.

Luftdruck. Die Atmosphäre ist wie alle Körper der Erdoberfläche der Anziehungskraft der Erde unterworfen und übt daher auf alle in ihr befindlichen

Körper einen Druck aus, der durch die Höhe einer Quecksilbersäule gemessen wird, welche diesem Drucke das Gleichgewicht hält (s. Barometer). Am Meeresniveau wird bei 0° C dieser Druck durch eine Quecksilbersäule von der Höhe von 760 *mm* im Gleichgewicht gehalten. Mit der Erhebung in die Luft muß dieser Druck abnehmen, da ja auch die Anziehungskraft der Erde mit der Entfernung vom Erdmittelpunkte abnimmt und da außerdem auch die Dichtigkeit der Atmosphäre, die als Gas ein kompressibler Körper ist, mit der Höhe abnimmt; infolge dieser kombinierten Wirkung geht aber auch die Abnahme nicht parallel mit der Höhenzunahme; je höhere Schichten in Betracht gezogen werden, desto langsamer vermindert sich der Druck.

Abnahme des Luftdrucks in Millimetern mit der Höhe:

Höhe	Luftdruck *mm*	Höhe *m*	Luftdruck *mm*	Höhe *m*	Luftdruck *mm*
Meeresspiegel	760·0	5000	406·0	10.000	216·9
1000 *m*	670·4	6000	358·2	11.000	191·1
2000 „	591·5	7000	316·0	12.000	168·8
3000 „	521·7	8000	278·8	15.000	115·9
4000 „	460·3	9000	245·9	20.000	61·9

Verunreinigungen. Außer den normalen Bestandteilen der Atmosphäre sind noch solche in Betracht zu ziehen, die sich nur zu gewissen Zeiten oder an gewissen Orten vorfinden, die wir als Verunreinigung zu betrachten haben und die mitunter vom Standpunkte der Gesundheitspflege ihre Würdigung finden. Wir werden hierbei zwischen gasförmigen und staubförmigen Verunreinigungen zu unterscheiden haben.

Zu den gasförmigen Verunreinigungen der Atmosphäre gehören nicht bloß Beimengungen solcher Gasarten, die sich nicht als normale Bestandteile der Atmosphäre präsentieren, sondern auch einzelne von letzteren, wenn sie in abnormen Mengenverhältnissen auftreten (so die Kohlensäure, das Ammoniak).

Diese gasförmigen Verunreinigungen der atmosphärischen Luft erreichen selten einen höheren Grad, da die großen Luftmassen im Freien in Verbindung mit der ununterbrochenen Luftbewegung eine fortwährende Verdünnung und Beseitigung herbeiführen und so eine mächtigere lokale Ansammlung nicht zustande kommen lassen.

Nur dort, wo intensive Fäulnisvorgänge längere Zeit hindurch vor sich gehen, in der Nähe von Düngerhaufen, schlechten Abortgruben, stark verunreinigten Flüssen und Bächen u. s. w., findet man gasförmige Fäulnisprodukte, wie H_2S, NH_3, Grubengas u. a. m. in größerer Menge. Auch manche speziellen Geschäftsbetriebe sind ergiebige Quellen von schädlichen Gasen (SO_2, HCl, H_2S etc.), so Hüttenbetriebe, Ultramarin- und Schwefelsäurefabriken, Hopfen-Schwefeleien, Sodafabriken, Glasfabriken u. dergl. mehr.

Die Luft enthält schließlich auch noch suspendierte Bestandteile, die je nach ihrer Größe und ihrem spezifischen Gewicht verschieden lange und in verschiedener Höhe schwebend erhalten werden.

Ihr Vorhandensein kann von verschiedenen Gesichtspunkten aus unser Interesse erregen; sie scheinen im Zusammenhange zu stehen mit der Nebel- und vielleicht wohl auch mit der Wolkenbildung. Aitkin hat auf experimentellem Wege gezeigt, daß bei einer mit Wasserdämpfen erfüllten Luft eine Kondensation des Wasserdampfes (durch Abkühlung, Luftverdünnung etc.) nur dann in Form von feinen Bläschen, von Nebel, auftritt, wenn sich in dem Raume suspendierte Staubpartikelchen vorfinden, an denen sich der Wasserdampf niederschlägt, daß es aber in einem vollkommen staubfreien Raume niemals zur Bildung von Nebelbläschen kommt.

Die suspendierten Bestandteile der Luft interessieren uns auch ihrer Natur nach, besonders seitdem wir wissen, daß unter denselben stets auch Bakterien, u. zw. manchmal krankheitserregende (Staphylokokken, Streptokokken, Tuberkel-

bazillen etc.) sich befinden. Diese pathogenen Mikroorganismen kommen in der Luft von schlecht ventilierten, stark belegten Krankenzimmern alter Spitäler, in überfüllten Räumen, in Fabrikslokalitäten mit starker Staubentwicklung und unter ähnlichen Umständen vor. Der Keimgehalt der Luft ist unter diesen Verhältnissen ein sehr hoher und beträgt nicht selten viele Tausende im Kubikmeter. Meist finden sich in der Luft, namentlich im Freien, nur harmlose Bakterienarten und ist auch ihre Zahl eine geringe, ca. 100 und weniger im Kubikmeter. HAMMERL.

Atmosphärendruck nennt man den Druck von 1·033 *kg* auf je ein Quadratzentimeter oder von 10.325 *kg* auf je ein Quadratmeter Fläche. Diese Zahl ergibt sich aus der Größe des Luftdruckes an der Erdoberfläche, welcher mit einem Barometer gemessen werden kann. Man findet im Mittel, daß in Meereshöhe und bei 0° Temperatur eine Quecksilbersäule von 76 *cm* Höhe dem Luftdrucke das Gleichgewicht hält; aus dem bekannten spezifischen Gewicht des Quecksilbers = 13·6 und der Höhe der Quecksilbersäule erhält man ihren Druck auf die Grundfläche als 13·6 × 76 = 1033 *g* pro Quadratzentimeter. Wenn der Dampf einer Lokomotive auf die Flächeneinheit des Kolbens eine Spannkraft von z. B.

$$10 \times 1{\cdot}033\ kg = 10{\cdot}33\ kg$$

entwickelt, so sagt man, die Maschine arbeite mit 10 Atmosphären Druck. PALLICH.

Atmosphärische Elektrizität. Man versteht darunter alle die noch größtenteils unerklärten elektrischen Erscheinungen, die sich im Luftmeere abspielen. Mit der Wolkenbildung aus emporsteigender warmer und feuchter Luft ist stets eine große Elektrizitätsentwicklung verbunden. Die Luft enthält demnach eine große Menge freier Elektrizität, die täglichen periodischen Schwankungen unterworfen ist. Die elektrischen Spannungen in der Luft können am einfachsten mittels eines Elektroskopes, welches in leitender Verbindung mit einer höher liegenden brennenden Kerze steht, leicht nachgewiesen werden. Es zeigt sich bei heiterem Wetter für eine Höhendifferenz von 1 *m* ein Potentialgefälle oder Spannungsunterschied von durchschnittlich 130 Volt; dieser Unterschied kann beim Herannahen eines Gewitters bis über 8000 Volt zunehmen. — Zur atmosphärischen Elektrizität gehören ferner die Erscheinungen des Blitzschlages, des Kugelblitzes, des St. Elmsfeuers, des Nordlichtes u. s. f. PALLICH.

Atmung oder Respiration. Unter Atmung versteht man die Aufnahme des zum Leben der Tiere und Pflanzen nötigen Sauerstoffes aus dem Medium, in welchem die betreffenden Organismen leben, sowie auch die Ausscheidung der gasförmigen Stoffwechselprodukte.

Höhere Tiere besitzen eigene Atmungsapparate (Lungen, Kiemen oder Tracheen). Die Atmung wird durch Muskelbewegungen erzeugt und man unterscheidet das Einatmen (Inspiration) von der Ausatmung (Exspiration). Bei den Tieren kann man den Gaswechsel in den Atmungsorganen, als äußere, von dem Gaswechsel in den Geweben der Organe, der inneren Atmung unterscheiden.

Die Aufnahme des Sauerstoffes der atmosphärischen Luft in den Lungen geschieht durch das Blut. Dieses strömt in einem reichlichen Netzwerk sehr feiner Blutgefäßchen mit zarten Wandungen. Sie kleiden die Wand der Lungenbläschen aus, in welche die Luft eintritt. Die Aufnahme des Luftsauerstoffes in das Blut geschieht auf dem Wege der chemischen Bindung durch das Hämoglobin, dieses bildet mit O eine lockere chemische Verbindung. Auch mit CO_2, CO und anderen Gasen bildet das Hämoglobin Verbindungen von anderer Heftigkeit als jener des O-Hämoglobin, was für Vergiftungen durch Gase bedeutungsvoll ist.

Auch die Ausscheidung der Kohlensäure durch die Exspiration geschieht in den Lungen in Form eines chemischen Vorganges, indem nur ein Teil derselben als in der Blutflüssigkeit absorbiert zu betrachten ist, während ein anderer Teil als Karbonat im Blute enthalten ist. Die Austreibung der als Karbonat gebundenen

Kohlensäure wird nach PFLÜGER durch das nach Art einer Säure wirkende Sauerstoff-Hämoglobin besorgt. Bei der Gewebeatmung sind die Ursachen des Gasaustausches ebenfalls auf chemische Vorgänge zurückzuführen. Das Gewebe der Organe hat eine stärkere Affinität zum O als das Hämoglobin und die CO_2 wird in der Lunge in Monokarbonat verwandelt, was die neuerliche Aufnahme von CO_2 aus den Geweben ermöglicht.

Über die Größe des Gasaustausches geben folgende Zahlen Aufschluß: in 24 Stunden werden etwa 746 *g* O verbraucht und etwa 867 *g* CO_2 exspiriert. Die stündliche Kohlensäureabgabe beträgt etwa 36 *g* oder 18—20 *l*. Durch die Atmung wird eine ziemlich beträchtliche Menge von Wasser (200 *g*) in Form von Dampf ausgeschieden. Arbeit steigert den Gaswechsel sehr beträchtlich.

Die Atembewegungen, welche wir mit unseren Lungen ausführen, gehen unwillkürlich vor sich, können aber durch die Willkür und durch die Ruhe oder Tätigkeit wesentlich geändert werden. Die Ventilation der Lungenluft bei ruhiger Atmung beträgt etwa 500 *ccm* Luft. Man nennt sie die Respirationsluft (a). Bei tiefer Inspiration kann noch eine gewisse Menge Luft in die Lungen eingeatmet werden. Diese zur Respirationsluft hinzutretende Luft heißt Komplementärluft (b) (zirka 1600 *ccm*). Nach jeder Art von Einatmung kann durch eine äußerst angestrengte Ausatmung ein gewisses Luftquantum aus der Lunge entfernt werden: Reserveluft (c) (ca. 1600 *ccm*). Nach einer forcierten Inspiration wird durch eine ebensolche möglichst forcierte Exspiration das Luftquantum a + b + c aus der Lunge herausgeschafft. Sie kann mittels eines Meßapparates, des „Spirometers", gemessen werden, wird „Vitalkapazität" genannt und beträgt im Mittel bei Männern 3770 *ccm*. Ein gewisses Luftquantum bleibt nach der forciertesten Exspiration noch immer in der Lunge zurück, die sogenannte „Residualluft (d)" (ca. 800 *ccm*), welche auch noch nach dem Tode in der Lunge enthalten ist und erst nach dem Eindringen von Luft in den Brustraum (bei der Sektion) aus derselben entweichen kann. Die Menge a + b + c + d wird „anatomische Kapazität" der Lunge genannt (ca. 4500 *ccm*).

Über die Atmung der Pflanzen s. Assimilation. KLEMENSIEWICZ.

Atmungszentrum. Darunter versteht man einen Teil des Kopfmarkes, welches das Rückenmark mit dem Gehirne verbindet. Jene Stelle des Kopfmarkes, in welcher das Atmungszentrum liegt, heißt Rautengrube, wegen ihrer rautenförmigen Gestalt. Dicht an der unteren Spitze der Raute (Calamus scriptorius) liegt das Atmungszentrum zu beiden Seiten der Mittellinie. Verletzung dieser Stelle hebt die Atmung sofort auf und infolge davon tritt der Tod ein. Daher wurde diese Stelle des Kopfmarkes von den Franzosen noeud oder point vital genannt. KLEMENSIEWICZ.

Atokie (ἄτοκος unfruchtbar), Unfruchtbarkeit des Weibes.

Atom und Molekül. Den Begriff „Atom", einen der wichtigsten philosophischen Grundbegriffe der Chemie, führte DALTON (1804—1808) als wissenschaftliche Voraussetzung ein, um damit die Tatsache zu erklären, daß die Bestandteile der chemischen Verbindungen stets in demselben Mengenverhältnis oder in einem einfachen Multiplum desselben sich miteinander zu den betreffenden Verbindungen vereinigen.

In klarer Weise hat zuerst PROUT (1799—1802) den Satz ausgesprochen, daß beispielsweise zur Bildung von Kupferoxyd dieselbe Menge Kupfer stets genau die gleiche Menge Sauerstoff verbraucht, gleichgiltig, welche Mengen Sauerstoff angewendet und bei welcher Temperatur die Oxydation ausgeführt würde. Aber noch BERTHOLLET suchte in seinem berühmten, 1803 erschienenen Buche „Versuch einer chemischen Statik" ihn zu widerlegen und zu beweisen, daß innerhalb gewisser Grenzen die Menge des zur Bildung von Kupferoxyd verbrauchten Sauerstoffs schwanken könnte. Erst durch die bewundernswerten Untersuchungen von STAS (1860) ist die Konstanz der Verbindungsverhältnisse ein für allemal außer Zweifel gestellt worden.

Lange vorher schon hatte DALTON gefunden, daß, wenn ein Metall mit Sauerstoff oder Schwefel mehrere Verbindungen zu bilden imstande sei, die Quantitäten des mit der gleichen Menge des Metalls sich verbindenden Sauerstoffs oder Schwefels in sehr einfachem Verhältnisse zueinander stehen (wie 1:2, 2:3 etc.) und er gründete darauf nicht nur das „Prinzip der multiplen Proportionen", sondern vor allem seine Atomlehre.

In Anlehnung an die Anschauungen griechischer Philosophen, besonders des LEUKIPP und DEMOKRIT, daß die Materie aus äußerst kleinen, voneinander getrennten, unzerlegbaren Teilchen, aus Atomen (ἄτομος, unzerschneidbar) bestehe, faßte DALTON gleichwohl diesen Begriff in neuer, von jenen Philosophen ganz verschiedener Weise. Während nämlich früher die Verschiedenheit der Materie als lediglich auf der verschiedenen Anordnung der untereinander gleichartigen Atome beruhend angenommen wurde, sprach DALTON den Atomen selbst Verschiedenartigkeit zu. Nach ihm vermögen die Atome einfacher Körper sich miteinander zu Atomen zusammengesetzter Körper zu vereinigen in der Weise, daß ein oder mehrere Atome des einen Körpers mit einem oder mehreren Atomen des anderen Körpers sich zu verbinden imstande seien. So bezeichnete er unterschiedslos die kleinsten Teilchen irgend eines Stoffes, z. B. des Wassers, ebenso als Atome, als die elementaren Bestandteile dieser Atome. Wasserstoffatome und Sauerstoffatome vereinigen sich zu Wasseratomen.

Nehmen wir ein Quantum Wasser, so können wir uns dies fortgesetzt in kleinere Mengen geteilt denken, bis wir zu dem denkbar kleinsten Teilchen Wasser gelangen. Ein solches, mechanisch nicht mehr weiter teilbares Teilchen eines Stoffes nennen wir jetzt Molekül. Ein Molekül ist aber keineswegs unteilbar im strengen Sinne des Wortes. Es läßt sich vielmehr teilen in Ionen (s. daselbst), in Atome und in Elektronen (s. daselbst).

Die Annahme einer begrenzten Teilbarkeit der Stoffe steht nur scheinbar im Widerspruch zur Erfahrung. Eine Kiste Apfelsinen können wir auch nur teilen, bis wir an die einzelne Frucht gelangen. Teilen wir jetzt weiter, so erhalten wir in der Schale und den Fruchtfächern Teile einer anderen Ordnung, als die ganze Frucht sie darstellte. So sind auch die Moleküle unteilbar in dem Sinne anzunehmen, daß bei ihrer Teilung Teile einer anderen Ordnung, z. B. Atome, entstehen. Man pflegt nun die Begriffe Molekül und Atom gegenwärtig folgendermaßen zu definieren:

Die kleinsten Teilchen eines jeden Körpers, mag derselbe einfach oder zusammengesetzt sein, welche dieselben charakteristischen Eigenschaften besitzen, wie der Körper selbst, heißen Moleküle. So besteht das Wasser aus Wassermolekülen, der Kupfervitriol aus Kupfervitriolmolekülen, der Sauerstoff und der Wasserstoff aus Sauerstoff- und Wasserstoffmolekülen. Die Moleküle ihrerseits aber bestehen fast stets aus noch kleineren Bestandteilen, den Atomen, in welche dieselben durch chemische Mittel meist nicht direkt zerlegt werden können, weil diese Bestandteile in hohem Maße das Bestreben besitzen, sich miteinander zu Molekülen zu vereinigen. Wohl aber sind wir imstande, die Moleküle zweier (oder mehrerer) Stoffe derartig aufeinander einwirken zu lassen, daß ein Teil der Atome des einen Stoffes mit einem Teil der Atome des anderen Stoffes zu Molekülen sich vereinigt, so daß eine Neugruppierung der Atome zu neuen Molekülen eintritt und sich somit Stoffe mit ganz anderen Eigenschaften als die zur Verwendung gelangten sich bilden.

Wenn die Moleküle eines Körpers aus untereinander identischen Atomen bestehen, so bezeichnen wir den Körper als einfachen Körper oder Element, wenn dagegen die Moleküle eines Körpers aus untereinander verschiedenen Atomen bestehen, so ist der Körper ein zusammengesetzter Körper, eine Verbindung.

Jedes Atom und jedes Molekül besitzt ein bestimmtes unabänderliches Gewicht, das Atomgewicht und das Molekulargewicht. Das Molekulargewicht ist gleich der Summe der Gewichte sämtlicher das Molekül zusammensetzender Atome. Die

Gewichte der Atome beziehen wir jetzt ausschließlich auf das als Einheit genommene Gewicht des Sauerstoffatoms O = 16. Früher bezog man die Atomgewichte auf das des Wasserstoffatoms H = 1. Nachdem sich aber herausgestellt hat, daß das Verhältnis von O:H nicht genau wie 16:1, sondern wie 16:1·0076 ist, hat man den Sauerstoff zur Grundlage der Bezeichnung der Atomgewichte gewählt. Es würde dann an die Stelle des Wasserstoffs als Einheit nach KÜSTERs Vorschlag ein „Normalgas" gedacht werden können, welches das Atomgewicht 1 und im Normalzustand das Volumgewicht 1 besäße. Für die Bestimmung der Atomgewichte der Elemente besitzen wir zwei voneinander unabhängige Methoden. Aus der Analyse irgendwelcher Verbindungen kann bekanntlich nur das Verhältnis der Gewichtsmengen der einzelnen Bestandteile zueinander ermittelt werden. So läßt die Analyse des Kohlenoxyds nur erkennen, daß dasselbe aus 57·15 T. Sauerstoff und 42·85 T. Kohlenstoff besteht. Für das Kohlensäureanhydrid liefert die Analyse 72·73 T. Sauerstoff und 27·27 T. Kohlenstoff als Ergebnis. Setzen wir den Sauerstoff = 16, so haben wir im Kohlenoxyd auf je 16 T. Sauerstoff 12 T. Kohlenstoff, im Kohlendioxyd auf 16 T. Sauerstoff nur 6 T. Kohlenstoff. Man kann also nicht ohne weiteres sehen, ob dem Kohlenstoff das Atomgewicht 12 oder 6 zuzuerteilen ist. Den Entscheid darüber gestattet die Bestimmung des Molekulargewichts.

Nachdem die von AVOGADRO aufgestellte Hypothese, daß bei gleicher Temperatur und unter gleichem Druck in gleichgroßen Räumen gasförmiger Stoffe gleichviel Moleküle enthalten sind, daß demnach die spezifischen Gewichte der Stoffe im Gaszustande sich verhalten wie ihre Molekulargewichte, sich allgemein Eingang verschafft hatte, nachdem man aus der Dampfdichte jeder gasförmigen oder in den Gaszustand überführbaren Verbindung das Molekulargewicht derselben zu bestimmen gelernt hatte, hat man für die meisten Elemente auch das Atomgewicht mit Sicherheit zu bestimmen vermocht.

Setzt man das Atomgewicht des Sauerstoffs = 16, das Volumgewicht desselben = 32, so ergibt die Bestimmung der Dampfdichte für das Kohlenoxyd das Volumgewicht 28, für das Kohlendioxyd das Volumgewicht 44. Demnach müssen im Kohlenoxyd, da $16 + 12 = 28$ ist, auf jedes Atom Kohlenstoff 1 Atom Sauerstoff, im Kohlendioxyd, da $2 \cdot 16 + 12 = 44$, auf jedes Atom Kohlenstoff 2 Atome Sauerstoff entfallen. Das Atomgewicht des Kohlenstoffs muß folglich = 12 gesetzt werden. Die Annahme, daß in dem Molekül des Kohlenoxyds ein Atom Kohlenstoff mit einem Atom Sauerstoff verbunden ist, ist lediglich der Einfachheit halber gemacht. Man könnte mit demselben Recht annehmen, daß das Volumgewicht des Sauerstoffs das n-fache von 32 wäre, dann würden wir für das Kohlenoxyd statt der Formel CO den Ausdruck $C_n O_n$ erhalten; naturgemäß müßte man dann auch sämtliche übrigen Molekulargewichte mit n multiplizieren.

So sind denn aus einer unübersehbaren Anzahl von gasförmigen Verbindungen die Atomgewichte einer großen Zahl von Elementen bestimmt worden. Selbstverständlich ist die Sicherheit der Atomgewichtsbestimmung irgend eines Elements aus den Molekulargewichten seiner Verbindungen um so größer, je zahlreicher und verschiedenartiger die vergasbaren Verbindungen des betreffenden Elements sind, und es sind namentlich der Kohlenstoff und der Sauerstoff, deren Atomgewicht mit größter Sicherheit festgestellt ist. Bei anderen Elementen, welche nur wenige vergasbare Verbindungen bilden, ist die Atomgewichtsbestimmung nach dieser Methode unsicher. (AVOGADRO hat das nach ihm benannte Gesetz aus der Tatsache abgeleitet, daß alle Gase durch gleiche Temperaturveränderung und gleiche Druckänderung auch gleiche Volumänderung erleiden [MARIOTTE-GAY-LUSSACsches Gesetz]. Die Volumänderung der Stoffe beruht lediglich auf der Änderung der zwischen den Molekülen befindlichen Zwischenräume. Bei Gasen sind diese Zwischenräume so viel größer, als die Moleküle selbst, daß die Größe der letzteren vollständig vernachlässigt werden kann. Nun läßt sich die Gleichheit der Volumänderung durch die gleiche Temperatur und Druckänderung bei Gasen am einfachsten dadurch erklären, daß man annimmt, unter denselben Bedingungen,

d. h. bei demselben Druck und derselben Temperatur, seien die Zwischenräume zwischen den Molekülen der Gase einander gleich. Daraus ergibt sich dann das Gesetz: In gleichen Räumen sind gleich viel Moleküle vorhanden.)

Die Möglichkeit der Ermittlung des Molekulargewichtes durch die Bestimmung des Volumgewichtes ist naturgemäß auf diejenigen Stoffe beschränkt, welche unzersetzt vergasbar sind. Nun zeigte es sich, daß eine große Anzahl Stoffe, nämlich diejenigen, welche nicht Salze (im weiteren Sinne des Wortes) sind, in gelöstem Zustande ähnlichen Gesetzen gehorchen, wie die Gase. So wird bei Lösungen, welche in derselben Menge desselben Lösungsmittels je ein Molekül der gelösten Stoffe enthalten, der Gefrierpunkt um den gleichen Betrag herabgedrückt. Ebenso wird der Siedepunkt derartiger Lösungen gegenüber dem des Lösungsmittels um den gleichen Betrag erhöht. Um die Ausbildung dieser Methoden der Molekulargewichtsbestimmung haben sich besonders RAOULT und BECKMANN verdient gemacht.

Über die Beziehungen zwischen Atomgewicht und Isomorphie vergl. NERNST, Theoret. Chemie, 2. Aufl. Ein weiteres Hilfsmittel für die Ermittlung der Atomgewichte bietet uns die Kenntnis der spezifischen Wärme der Elemente.

Im Jahre 1819 erkannten DULONG und PETIT, daß die spezifische Wärme, d. h. die Wärmemenge, welche zur Erhöhung der Temperatur gleicher Gewichtsmengen irgend welcher Substanzen um dieselbe Anzahl von Graden erforderlich ist, wenn die zur Erwärmung des Wassers erforderliche Wärmemenge als Einheit genommen wird, bei 13 von ihnen untersuchten elementaren Stoffen sich umgekehrt verhielten wie die Atomgewichte dieser Elemente, daß das Produkt aus der gefundenen spezifischen Wärme und dem Atomgewichte nahezu eine und dieselbe konstante Zahl sei, welche als Atomwärme bezeichnet wurde. Sie folgerten daraus das Gesetz, daß alle Elemente gleiche Atomwärme besitzen, d. h. daß dieselbe Wärmemenge erforderlich ist, um die gleiche Zahl von Atomen irgend welcher Elemente um die gleiche Zahl von Graden zu erwärmen. Die Atomwärme ist gleich ca. 6·3 gefunden worden. Es ist daher das Atomgewicht eines Elements der Quotient aus der Atomwärme und der spezifischen Wärme $= \frac{6\cdot3}{w}$. Spätere genaue Ermittlungen der spezifischen Wärme der meisten Elemente durch REGNAULT, KOPP, BUNSEN u. a. haben ergeben, daß das Gesetz von DULONG und PETIT nur annähernd richtig ist, daß namentlich für Kohlenstoff, Bor und Silicium, deren Atomgewichte aus ihren zahlreichen gasförmigen Verbindungen mit vollster Sicherheit abgeleitet werden können, die Atomwärmen sehr wesentlich von 6·3 abweichen. Die Atomwärmen betragen für:

Aluminium	5·87	Kadmium	6·35	Phosphor	6·26
Antimon	6·20	Kalium	6·47	Platin	6·40
Arsen	6·11	Kobalt	6·27	Quecksilber	6·38
Beryllium	4·60	Kohlenstoff		Rhodium	6·06
Blei	6·50	Holzkohle	2·22	Ruthenium	6·36
Bor	2·73	Graphit	3·72	Schwefel	5·68
Brom	6·74	Diamant	3·98	Selen	5·92
Calcium	6·74	Kupfer	6·02	Silber	6·16
Cer	6·32	Lanthan	6·21	Silicium	5·07
Chrom	5·24	Lithium	6·59	Tellur	6·07
Didym	6·60	Magnesium	6·00	Thallium	6·85
Eisen	6·30	Mangan	6·69	Uran	6·62
Gallium	5·52	Molybdän	6·93	Wismut	6·47
Gold	6·38	Natrium	6·75	Wolfram	6·15
Indium	6·46	Nickel	6·42	Zink	6·23
Jod	6·87	Osmium	6·20	Zinn	6·46
Iridium	6·45	Palladium	6·32	Zirkon	6·06

Aber abgesehen davon, daß nur wenige Elemente sehr erheblich abweichende Atomwärmen besitzen, zeigte WEBER, daß die spezifische Wärme und damit die Atomwärme des Diamant von 200° auf 201° dreimal so groß ist als beim Erwärmen von 0° auf 1°, und daß er bei ca. 500° die richtige Atomwärme besitzen müsse. Ähnliche Beziehungen finden beim Bor und beim Silicium statt. In gleicher Weise

schwanken, wenn auch nur innerhalb enger Grenzen, die Atomwärmen bei den übrigen Elementen bei verschiedenen Temperaturen, und da man meist die spezifischen Wärmen bei nahezu denselben Temperaturen (zwischen ca. 0° und 100°) bestimmt hat, so entsprechen auch die Atomwärmen nicht genau der Zahl 6·3, sondern weichen häufig mehr oder weniger davon ab. Mit Hilfe der beiden Gesetze, des Gesetzes von AVOGADRO über die Gleichheit der Molekularvoluminas, und des Gesetzes von DULONG und PETIT über die Gleichheit der Atomwärmen, hat man die Atomgewichte sämtlicher genauer bekannnten Elemente mit Sicherheit feststellen können.

Schon vor der allgemeinen Anerkennung der beiden Gesetze durch die Chemiker hat BERZELIUS durch die Einführung der jetzt gebräuchlichen chemischen Zeichensprache es ermöglicht, daß die verwickeltsten chemischen Prozesse durch höchst einfache und leicht übersichtliche Formeln veranschaulicht werden können. Diese Zeichensprache beruht darauf, daß die Anfangsbuchstaben des lateinischen Namens eines jeden Elements diejenige Gewichtsmenge des betreffenden Elements ausdrücken, welche dem Atom desselben entspricht, so also, daß mit dem Buchstaben Cu (Cuprum) stets 63·6 Gewichtsteile Kupfer, mit dem Buchstaben S (Sulfur) stets 32·06 Gewichtsteile Schwefel, mit dem Buchstaben Fe (Ferrum) stets 55·9 Gewichtsteile Eisen verstanden werden. Die zusammengesetzten Körper werden in der Weise bezeichnet, daß man die Zahl der Atome eines jeden in je einem Molekül der Verbindung enthaltenen Elements durch eine Ziffer hinter dem Zeichen des betreffenden Elements angibt, sonst aber die Zeichen der elementaren Bestandteile der Verbindung einfach nebeneinander schreibt, z. B. FeS_2. Doch mag hier gleich darauf aufmerksam gemacht werden, daß meist nur bei denjenigen Verbindungen, welche in den Gaszustand übergeführt werden können, die Molekulargröße mit Sicherheit bestimmt werden kann, daß dagegen, namentlich bei den Verbindungen der Metalle, fast stets die Molekulargröße uns unbekannt ist. So wissen wir beispielsweise nicht, ob das Kupferoxyd die Zusammensetzung CuO besitzt, d. h. ob das Molekül desselben nur aus einem Atom Kupfer und einem Atom Sauerstoff besteht, oder ob es aus Cu_2O_2, Cu_3O_3, Cu_4O_4 etc. zusammengesetzt ist. Bei derartigen Verbindungen ist man übereingekommen, die kleinstmögliche, die einfachste Formel zu gebrauchen, welche alsdann aber nicht etwa die Molekulargröße der Verbindung ausdrücken soll, sondern lediglich das Atomverhältnis der elementaren Bestandteile.

In folgender Tabelle sind die Atomgewichte der Elemente, alphabetarisch geordnet, wie sie nach den neuesten Forschungen jetzt (1903) angenommen werden, zusammengestellt:

Aluminium	Al	27·1	Iridium	Ir	193·0
Antimon (Stibium)	Sb	120·2	Jod	J	126·85
Argon	A	39·9	Kadmium	Cd	112·4
Arsen	As	75·0	Kalium	K	39·15
Baryum	Ba	137·4	Kobalt (Cobaltum)	Co	59·0
Beryllium	Be	9·1	Kohlenstoff (Carboneum)	C	12·00
Blei (Plumbum)	Pb	206·9	Krypton	Kr	81
Bor	B	11	Kupfer (Cuprum)	Cu	63·6
Brom	Br	79·96	Lanthan	La	138·9
Cäsium	Cs	133	Lithium	Li	7·03
Calcium	Ca	40·1	Magnesium	Mg	24·36
Cer	Ce	140	Mangan	Mn	55·0
Chlor	Cl	35·45	Molybdän	Mo	96·0
Chrom	Cr	52·1	Natrium	Na	23·05
Eisen (Ferrum)	Fe	55·9	Neodym	Nd	143·6
Erbium	Er	166	Neon	Ne	20
Fluor	Fl	19	Nickel (Niccolum)	Ni	58·7
Gadolinium	Gd	156	Niob	Nb	94
Gallium	Ga	70	Osmium	Os	191
Germanium	Ge	72·5	Palladium	Pd	106·5
Gold (Aurum)	Au	197·2	Phosphor	P	31·0
Helium	He	4	Platin	Pt	194·8
Indium	In	114	Praseodym	Pr	140·5

Quecksilber (Hydrargyrum)	Hg	200·0	Thallium	Tl	204·1
Radium	Ra	225	Thorium	Th	232·5
Rhodium	Rh	103·0	Thulium	Tu	171
Rubidium	Rb	85·4	Titan	Ti	48·1
Ruthenium	Ru	101·7	Uran	U	238·5
Samarium	Sa	150	Vanadin	V	51·2
Sauerstoff (Oxygenium) .	O	16·00	Wasserstoff (Hydrogenium)	H	1·008
Scandium	Sc	44·1	Wismut (Bismutum) . . .	Bi	208·5
Schwefel (Sulfur)	S	32·06	Wolfram	W	184·0
Selen	Se	79·2	Xenon	X	128
Silber (Argentum)	Ag	107·93	Ytterbium	Yb	173·0
Silicium	Si	28·4	Yttrium	Y	89·0
Stickstoff (Nitrogenium) .	N	14·04	Zink	Zn	65·4
Strontium	Sr	87·6	Zinn (Stannum)	Sn	119·0
Tantal	Ta	183	Zirkonium	Zr	90·6
Tellur	Te	127·6			

Atomigkeit, Valenz. Als man, wie vorher beschrieben, durch die beiden physikalischen Gesetze von AVOGADRO und von DULONG und PETIT die Atomgröße der Elemente mit Sicherheit zu ermitteln gelernt hatte, entwickelte sich auch bald der Begriff der chemischen Valenz oder des chemischen Wertes der verschiedenen Elemente. Vergleicht man folgende sechs Chlorverbindungen miteinander:

$$KCl,\quad CaCl_2,\quad AsCl_3,\quad SiCl_4,\quad SbCl_5,\quad WCl_6,$$

so sieht man, daß je ein Atom der verschiedenen Elemente mit einem bis sechs Atomen Chlor sich zu verbinden vermag. Ferner können die chemischen Umsetzungen am einfachsten in der Weise aufgefaßt werden, daß man annimmt, in den Molekülen einer Verbindung würden die Atome des einen Bestandteiles durch Atome eines anderen Elementes ersetzt. Wenn beispielsweise durch Einwirkung von Chlor auf Sumpfgas neben Salzsäure Chlormethyl entsteht, so heißt das, aus dem Sumpfgasmolekül wird ein Wasserstoffatom herausgerissen, dieses Wasserstoffatom vereinigt sich mit einem Chloratom des Chlormoleküls zu Salzsäure, während an seine Stelle das andere Chloratom des Chlormoleküls tritt:

$$CHHH\,\overline{|H + Cl|}\,Cl = HCl + CHHHCl.$$

Ein Chloratom ersetzt ein Wasserstoffatom in dem Sumpfgasmolekül. Wenn dagegen bei der Zersetzung des Chlorwassers durch das Sonnenlicht Salzsäure und Sauerstoff entstehen, so kann die chemische Reaktion so aufgefaßt werden, daß in jedem Wassermolekül das Sauerstoffatom durch zwei Chloratome ersetzt wird:

$$O\,\overline{HH + Cl\,Cl} = 2HCl + O,$$

an die Stelle des einen Sauerstoffatomes treten zwei Chloratome. Auch die scheinbar einfachsten synthetischen Reaktionen, wie die Entstehung der Salzsäure aus Wasserstoff und Chlor, des Wassers aus Wasserstoff und Sauerstoff, finden ihre anschaulichste Erklärung durch die Annahme eines Austausches der Atome in den Molekülen.

Da die Wasserstoffmoleküle aus je zwei Wasserstoffatomen, ebenso die Chlormoleküle aus je zwei Chloratomen und die Sauerstoffmoleküle aus je zwei Sauerstoffatomen bestehen, wie die Molekulargewichte dieser Gase ergeben, so erklärt sich die Bildung von Salzsäure dadurch, daß an die Stelle eines Wasserstoffatomes im Wasserstoffmolekül ein Chloratom aus dem Chlormolekül tritt und umgekehrt an die Stelle dieses Chloratoms das aus dem Wasserstoffmolekül sich lostrennende Wasserstoffatom:

$$HH + ClCl = HCl + HCl.$$

Bei der Entstehung des Wassers wirken zwei Wasserstoffmoleküle und ein Sauerstoffmolekül aufeinander, wie folgende Gleichung zeigt:

$$\begin{matrix} HH \\ HH \end{matrix} + OO = \begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\!\!>\!O + \begin{matrix} H \\ H \end{matrix}\!\!>\!O;$$

hier werden zwei Wasserstoffatome aus zwei Wassermolekülen durch ein Sauerstoffatom, ebenso umgekehrt ein Sauerstoffatom aus einem Sauerstoffmolekül durch zwei Wasserstoffatome ersetzt.

Diese namentlich bei den chemischen Metamorphosen der organischen Stoffe äußerst anschauliche Auffassungsmethode hat zu dem Begriff der chemischen Valenz geführt. Indem man den Wasserstoff als Einheit zugrunde legte, ihn als einwertig bezeichnete, nannte man alle diejenigen Elemente, welche zu einem Atom sich mit einem Atom Wasserstoff verbinden oder ein Atom Wasserstoff in irgend einer Verbindung zu ersetzen vermögen, einwertige Elemente, diejenigen, welche zu einem Atom sich mit zwei Atomen Wasserstoff verbinden etc. zweiwertige Elemente u. s. w. Das Chlor ist demnach ein einwertiges, der Sauerstoff ein zweiwertiges Element. Ebenso müssen alle Elemente, welche zu einem Atom sich mit einem Atom Chlor verbinden, einwertig, diejenigen, welche mit zwei Atomen Chlor sich vereinigen, zweiwertig u. s. w. sein. Wenn man die Größe des Vereinigungsvermögens der Atome untereinander als eine für das betreffende Element charakteristische Eigenschaft auffaßt, so kann einem jeden Element nur eine bestimmte Valenz zugesprochen werden, und deshalb hielten diejenigen Chemiker, welche dem Begriff der Valenz am meisten Eingang verschafft haben, namentlich KEKULÉ, an der Theorie der Unveränderlichkeit der Valenz fest. Andererseits gibt es eine große Zahl von Elementen, welche in mehr als einem Verhältnisse sich mit einem anderen Elemente zu vereinigen imstande sind, vom Phosphor ist PCl_3 und PCl_5, vom Antimon $SbCl_3$ und $SbCl_5$, vom Kohlenstoff CO und CH_4, vom Schwefel H_2S, SO_2 und SO_3, vom Stickstoff NO, NH_3, NO_2, NH_4Cl bekannt. Phosphor und Antimon müßten entweder drei- oder fünfwertig, Kohlenstoff zwei- oder vierwertig, Schwefel zwei-, vier- oder sechswertig, Stickstoff zwei-, drei-, vier- oder fünfwertig aufgefaßt werden. Man nimmt deshalb jetzt meist an, daß die einzelnen Elemente auch sogenannte ungesättigte Verbindungen miteinander zu bilden imstande seien, daß ferner die einzelnen Elemente nicht allen anderen Elementen gegenüber, mit denen sie sich zu verbinden vermögen, stets dieselbe Valenz besitzen, daß demnach in den oben angeführten Beispielen Phosphor, Antimon und Stickstoff dem Wasserstoff gegenüber höchstens dreiwertig, dem Chlor und Sauerstoff gegenüber aber fünfwertig auftreten, der Schwefel dem Wasserstoff gegenüber zweiwertig, dem Sauerstoff gegenüber sechswertig ist, und daß die Verbindungen CO, SO_2, NO, NO_2 ungesättigte Verbindungen sind. Allein wir dürfen hierbei nicht vergessen, daß damit der scharfe Begriff der Valenz wieder schwindet oder mit anderen Worten, daß wir das Gesetzmäßige in den Bindungsverhältnissen der Elemente noch nicht erkannt haben.

Beziehungen zwischen den Atomgewichten.

Bei Aufstellung seiner Atomtheorie nahm PROUT an, daß die Atomgewichte aller Elemente ganze Zahlen seien, wenn das Atomgewicht des Wasserstoffs als Einheit genommen wird. Demzufolge konnten sämtliche Elemente als durch Kondensation einer Urmaterie, nämlich des Wasserstoffs, entstanden gedacht werden. Durch die genauen, namentlich von STAS ausgeführten Atomgewichtsbestimmungen ist diese Hypothese von PROUT als falsch erwiesen worden. Dagegen wies DÖBEREINER, der bereits 1817 auf Beziehungen zwischen den Atomgewichten verwandter Elemente aufmerksam gemacht hatte, im Jahre 1829 darauf hin, daß bei Elementen mit ähnlichen Eigenschaften die Differenzen zwischen den Atomgewichten nahezu 16 oder ein Vielfaches von 16 seien, z. B.

	Differenz		Differenz
Cl = 35·45		Li = 7·03	
	44·51		16·02
Br = 79·96		Na = 23·05	
	46·89		16·10
J = 126·85		K = 39·15	

Es gibt aber auch Triaden mit nur wenig verschiedenem Atomgewicht, wie Osmium, Iridium, Platin. Aber erst in neuerer Zeit haben verschiedene Chemiker versucht, Beziehungen in den Atomgewichten sämtlicher Elemente aufzufinden. 1865 stellte

NEWLANDS das Gesetz der Oktaven auf, welches die Beobachtung formulierte, daß in der nach steigendem Atomgewicht geordneten Reihe der Elemente auf je 7 Elemente mit verschiedenen Eigenschaften ein achtes folgt, das ähnliche Eigenschaften zeigt, wie das Element mit derselben Nummer in der vorhergehenden Reihe. 1869 gelang es D. MENDELEJEFF und etwa gleichzeitig LOTHAR MEYER, die Elemente so zu ordnen, daß die Eigenschaften der Elemente als periodische Funktionen der Atomgewichte derselben klar hervortreten. Wenn man nämlich die Elemente nach ihren Atomgewichten so ordnet, daß jedes folgende Element das mit dem nächst höheren Atomgewicht versehene ist, so findet man, daß, sobald das Atomgewicht um eine gewisse Größe gewachsen ist, das betreffende Element ähnliche Eigenschaften besitzt wie dasjenige, von welchem man ausgegangen ist. Zwischen je zwei solchen Elementen liegt dann eine Anzahl stetig in ihren Eigenschaften sich ändernder Elemente, so daß in einer derartigen Reihe jedes Element gewisse Ähnlichkeit mit seinen beiden Nachbarn besitzt. Alle innerhalb zweier ähnlicher Elemente befindlichen Stoffe gehören zu einer natürlichen Reihe, während die chemisch einander ähnlichen Elemente eine Gruppe bilden. MENDELEJEFF hat sämtliche näher untersuchten Elemente so geordnet, daß die zu einer Reihe gehörenden horizontal nebeneinander, die zu einer Gruppe gehörenden vertikal untereinander gestellt sind.

Die nebenstehende Tabelle enthält das periodische System der Elemente wesentlich in der von MENDELEJEFF gewählten Fassung, aber entsprechend dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnis ergänzt.

	Gruppe 0.	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.		
Typus der Verbindungen: mit Wasserstoff od. Halogen: mit Sauerstoff:		MX M_2O	MX_2 MO	MX_3 M_2O_3	MX_4 MO_2	MX_3 M_2O_5	MX_2 MO_3	MX M_2O_7	MO_3	MO_2	MO
Erste Periode Reihe 1	—	H 1·008	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ 2	He 4	Li 7·03	Be 9·1	B 11	C 12·00	N 14·04	O 16·00	F 19	—	—	—
Zweite „ „ 3	Ne 20	Na 23·05	Mg 24·36	Al 27·1	Si 28·4	P 31·0	S 32·06	Cl 35·45	—	—	—
Dritte „ „ 4	A 39·9	K 39·15	Ca 40·1	Sc 44·1	Ti 48·1	V 51·2	Cr 52·1	Mn 55·0	Fe 55·9	Co 59·0	Ni 58·7
„ 5	—	Cu 63·6	Zn 65·4	Ga 70	Ge 72·5	As 75·0	Se 79·2	Br 79·96	—	—	—
Vierte „ „ 6	Kr 81·8	Rb 85·4	Sr 87·6	Y 89·0	Zr 90·6	Nb 94	Mo 96·0	—	Ru 101·7	Rh 103·0	Pd 106·5
„ 7	—	Ag 107·93	Cd 112·4	In 114	Sn 119·0	Sb 120·2	Te 127·6	J 126·85	—	—	—
„ 8	X 128	Cs 133	Ba 137·4	La 138·9	Ce 140	Pr 140·5	Nd 143·6	Sa 150	—	—	—
„ 9	—	—	—	—	(Er 166)	—	—	—	—	—	—
„ 10	—	—	—	Yb 173·0	—	Ta 183	W 184·0	—	Os 191	Ir 193·0	Pt 194·8
„ 11	—	Au 197·2	Hg 200·0	Tl 204·1	Pb 206·9	Bi 208·5	—	—	—	—	—
„ 12	—	—	Ra 225	—	Th 232·5	—	Ur 238·5	—	—	—	—

Setzen wir in die erste Horizontalreihe den Wasserstoff, so haben wir in der zweiten und dritten Horizontalreihe zwei Perioden von je acht Elementen, von denen die beiden untereinander stehenden Elemente einander sehr ähnlich sind. Nun folgen zwei große Perioden, welche, in je zwei Reihen geordnet, teils die Gruppen der vorhergehenden Reihen fortsetzen (Li, Na, K, Rb), teils neue Gruppen beginnen (Cu, Ag; Ca, Sr). Dabei lassen sich in jeder Periode drei Elemente von annähernd gleichem Atomgewicht, Fe, Co, Ni und Ru, Rh, Pd nicht unterbringen; diese werden deshalb rechts herausgesetzt. Dasselbe findet später nochmals mit der Gruppe Os, Ir, Pt statt. Die folgenden Reihen sind zum Teil nur lückenhaft bekannt. Einige der bei dieser Systematisierung der Elemente auftretenden Schwierigkeiten lassen sich beseitigen, wenn man nach dem Vorschlag von BILTZ mit dem Grundsatz bricht, jeden Platz im System nur mit einem Element zu besetzen. Vergl. darüber Ber. 35, 562.

Die Vertikalreihen 0—VII zeigen, wie bereits MENDELEJEFF hervorhob, besonders die Beziehungen der Valenz zum Atomgewicht. In der Reihe 0 finden wir die gänzlich indifferenten Edelgase, in I. die einwertigen Alkalimetalle und die Kupfer-Silbergruppe, in II. die Erdalkalimetalle und die Magnesium-Zinkgruppe, kurz es steigt in den Vertikalreihen die Verbindungsfähigkeit mit Wasserstoff oder Halogen bis zur Reihe IV, um dann wieder abzunehmen, während die Verbindungsfähigkeit mit Sauerstoff von M_2O in I. bis zu M_2O_7 in VII. ansteigt. Durch diese frappante Regelmäßigkeit darf man sich indessen nicht allzusehr blenden lassen. Bekanntlich bilden sehr viele Elemente mehrere Oxyde, von denen hier die am besten passenden herausgesucht sind.

Andere Eigenschaften, an denen die Periodizität deutlich hervortritt, sind z. B. das spezifische Gewicht sowie das Atomvolumen* der Elemente und ihrer Verbindungen, die Schmelzpunkte (in absoluter Zählung), die Wärmeausdehnung, die Leitfähigkeit, die Farbe der Ionen, die Wanderungsgeschwindigkeit der Ionen u. a.

Das periodische System der Elemente liefert uns nicht nur die Grundzüge einer natürlichen Klassifikation der Elemente, es gestattet uns auch, das Atomgewicht von Elementen zu bestimmen, von denen nur das Äquivalentgewicht bekannt ist, ja, es hat auch die Voraussagung der Eigenschaften von noch unbekannten Elementen erlaubt. So hat MENDELEJEFF das Vorhandensein eines von ihm Ekasilicium genannten Elementes auf Grund des periodischen Systems vorhergesagt und Atomgewicht, spezifisches Gewicht, Atomvolumen sowie eine ganze Reihe chemischer und physikalischer Eigenschaften angegeben, welche dieses Element besitzen müsse. Als dann 13 Jahre später CL. WINKLER das Germanium entdeckt hatte, zeigte sich, daß dieser Stoff alle die Eigenschaften aufwies, welche MENDELEJEFF für sein Ekasilicium angegeben hatte. Auch Gallium und Skandium sind durch das periodische System prognostiziert worden.

Trotzdem darf man die Bedeutung des periodischen Systems in seiner heutigen Form nicht überschätzen. So lassen sich Argon, Tellur und Kobalt nur durch eine willkürliche Veränderung der Stellung am richtigen Platze im System unterbringen, wobei wir freilich nicht außer Acht lassen dürfen, daß unsere heutige Kenntnis der Elemente mangelhaft und einseitig ist. Dies ist darin begründet, daß die chemischen Vorgänge, welche sich bei gewöhnlicher oder wenig erhöhter Temperatur vollziehen, weit eingehender studiert sind als diejenigen, welche bei hohen Temperaturen erfolgen, und daß wir die in wässeriger Lösung eintretenden Reaktionen viel umfassender kennen gelernt haben als andere. Wir haben es eben in dem periodischen System noch nicht mit einem in allen Einzelheiten und Konsequenzen erkannten Naturgesetz zu tun, sondern vielmehr mit Grundlagen, auf denen sich vielleicht einmal ein solches wird aufbauen lassen.

Eine einfache zahlenmäßige Beziehung zwischen den Atomgewichtswerten war bisher nicht bekannt. Faßt man die Materie nicht als etwas der Energie entgegen-

* Atomvolumen ist das Produkt der Räumlichkeit mit dem Atomgewicht, d. h. der in Kubikzentimetern gemessene Raum, den ein Grammatom des betreffenden Elementes einnimmt.

gesetztes, sondern als eine Erscheinungsform der Energie auf, so liegt der Gedanke nahe, daß sich eine Beziehung zwischen den Atomgewichtszahlen und den Gesetzmäßigkeiten, welchen andere Energieformen unterliegen, auffinden lassen wird.

Multipliziert man das Atomgewicht des Wasserstoffs und das des Urans, der Elemente mit dem niedrigsten und höchsten Atomgewicht, mit 16, so erhält man mit

$$1{\cdot}008 \,.\, 16 = 16{\cdot}128 \text{ und}$$
$$238{\cdot}5 \,.\, 16 = 3816,$$

Zahlen, welche von den Schwingungszahlen des Contra-C = 16 und des viergestrichenen h = 3840 um weniger abweichen, als dies bei temperierter Stimmung (16·165 und 3906·168) der Fall ist. Mit anderen Worten, der Mensch vermag mit seinen Sinnen ein etwa ebenso großes Intervall von Schwingungen (8 Oktaven) als Stoff zu empfinden, wie es das Ohr als musikalische Töne wahrzunehmen imstande ist. Durch Multiplikation der Atomgewichte der übrigen Elemente mit 16 erhält man Zahlen, welche bei der überwiegenden Mehrzahl der Elemente mit den Schwingungszahlen gewisser Töne gut übereinstimmen, z. B.:

Li = 7·03	7·03 . 16 = 112·48	ais — 1 = 112
B = 11	11 . 16 = 176	fis^0 = 177·76
C = 12	12 . 16 = 192	g^0 = 192
O = 16	16 . 16 = 256	c^1 = 256
Na = 23·05	23·05 . 16 = 368·8	ges^1 = 368·64
S = 32·06	32·06 . 16 = 512·96	c^2 = 512
Ca = 40·1	40·1 . 16 = 641·6	e^2 = 647·68
V = 51·2	51·2 . 16 = 819·2	as^2 = 819·2
As = 75	75 . 16 = 1200	dis^3 = 1200
Br = 79·96	79·96 . 16 = 1279·36	e^3 = 1280
Sb = 120·2	120·2 . 16 = 1923·2	h^3 = 1920
Hg = 200·0	200 . 16 = 3200	gis^4 = 3200

Die Beispiele lassen sich erheblich vermehren. Jedenfalls dürfte schon durch die angeführten Zahlen ein gewisser Zusammenhang zwischen den Schwingungszahlen der reinen Töne und den Atomgewichten erwiesen sein. In einigen (etwa 12) Fällen hat sich dieser Zusammenhang bisher noch nicht nachweisen lassen. Es muß einstweilen dahingestellt bleiben, woran dies liegt.

A. Partheil.

Atomverschiebungen, intramolekulare. Gewisse Kohlenstoffverbindungen, welche für sich selbst bisher nur in einer einzigen wohl definierten Form erhalten werden konnten, liefern unter dem Einfluß bestimmter Agenzien zwei isomere Reihen von Derivaten. Z. B. kann man aus dem Cyanwasserstoff CN — H zwei Esterarten: N ≡ C — R und C = N — R darstellen. Von der Cyansäure CNOH, welche man bisher nur in einer Form kennt, leiten sich zwei Reihen verschieden konstituierter Ester ab: N ≡ C — OR und O = C = NR. Ähnliche Erscheinungen hat man beim Studium des Acetessigesters und seiner Derivate beobachtet. Man bezeichnet Körper, welche die geschilderten Fähigkeiten zeigen, als „tautomere“, die Erscheinung selbst als „Tautomerie“.

Bei der Bildung zweier verschieden konstituierter Derivate von einem für sich nur in einer Form auftretenden Grundkörper müssen innerhalb des Moleküls dieses Grundkörpers gewisse Atome (z. B. Wasserstoff) an eine andere Stelle rücken, es muß eine andere Anordnung der Atome innerhalb des Moleküls eintreten, die das Molekül zusammensetzenden Atome müssen zum Teil eine Umlagerung erdulden: einen solchen Vorgang wird man als eine intramolekulare Atomverschiebung bezeichnen können. Wie diese Verschiebung von statten geht, muß das Studium der einzelnen Körper ergeben.

Nothnagel.

Atonie (ἀ priv., τόνος Spannung), Schlaffheit der Gewebe des Körpers oder einzelner Teile, z. B. des Magens. — S. Tonus.

Atopit ist natürlich vorkommendes Calcium-, Eisen-, Mangan-, Natriumpyroantimoniat.

Beckstroem.

Atoxyl, Metarsensäureanilid, C_6H_5—$NH.AsO_2$, ein von den Vereinigten chemischen Werken Charlottenburg hergestelltes Präparat, bildet ein weißes, kristallinisches, geruchloses, schwach salzig schmeckendes Pulver, welches in warmem Wasser leicht, in kaltem Wasser zu 17%, löslich ist. Infolge der großen Beständigkeit der Verbindung (die Arsensäure wird erst durch Schmelzen mit Kali in Freiheit gesetzt) besitzt das Atoxyl so geringe Giftigkeit, daß bei Anwendung desselben 40—50mal mehr Arsen dem Organismus einverleibt werden kann als bei Verwendung anorganischer Arsenpräparate (z. B. Solutio Fowleri). Es soll sich deshalb wegen seiner leicht verträglichen, reizlosen und unschädlichen Applikation vor allen bisher gebräuchlichen Arsenikalien auszeichnen. Anwendung bei verschiedenartigsten Hautkrankheiten 0·04—0·2 *g* subkutan; als Atoxyl-Eisenwasser mit Ferrum citricum gelöst in kohlensaurem Wasser. BECKSTROEM.

Atrabilin, ein aus der Nebenniere gewonnenes Präparat, wird in 20—50%iger Lösung bei Keratitis, Iritis und Trachom empfohlen. BECKSTROEM.

Atractylis, Gattung der Compositae, Unterfam. Carlininae.

A. gummifera L. (Carlina gummifera LESS.), Mastixdistel, ist ein perennierendes Kraut der Mittelmeerländer. Auf der grundständigen Rosette fiederbuchtig-stacheliger Blätter sitzt ein roter Blütenkopf (selten 2—3). Die Wurzel und der fleischige Blütenboden sondern ein Gummiharz ab, welches gekaut wird. M.

Atramentum s. Tinten. TH.

Atramentum sutorium = Cuprum sulfuricum. TH.

Atramin sind verschiedene trockene Mischungen, ähnlich dem Tintenpulver, benannt worden, die, mit Wasser übergossen, in kurzer Zeit eine brauchbare Tinte liefern. TH.

Atresie (ἀ priv. und τρῆσις Loch), Verwachsung von natürlichen Leibesöffnungen, wie des Afters, der Scheide.

Atriplex, Gattung der Chenopodiaceae, mit zahlreichen über die ganze Erde mit Ausnahme der Tropen verbreiteten Arten.

A. hortensis L., Gartenmelde, Arroche (franz.), Oroche (engl.), angeblich aus Asien stammend, wird als Spinatpflanze kultiviert. Die unteren Blätter gestielt, dreieckig, spieß- oder herzförmig, ausgeschweift gezähnt, in der Jugend unterseits etwas mehlig bestäubt, im Alter oft blutrot. Nach oben zu werden die Stengelblätter einfach, ganzrandig. Sie sind geruchlos und schmecken fast gar nicht.

Die Früchte der bei uns heimischen, meist an Wegrändern, Zäunen und auf Schutt wachsenden Arten finden sich mitunter im Getreide als Verunreinigung (s. Ausreuter).

Sie sind schlauchförmig, zweigestaltig: die aus Zwitterblüten entstandenen mit drei- bis fünfteiligem Perigon, niedergedrückt, die aus weiblichen Blüten mit 2blätterigem, groß ausgewachsenem, oft zahnförmigem Perigon. Die Samen sind vertikal oder horizontal, ihre Schale lederig oder hart, der spiralig oder ringförmig gekrümmte Embryo liegt in hartem oder mehligem, oft spärlichem Eiweiß. M.

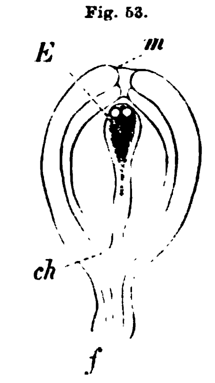
Atrium (lat.), Vorhof der linken, bezw. rechten Herzkammer.

Atrolactinsäure, α-Phenylmilchsäure, $C_6H_5—C(OH)\begin{smallmatrix}CH_3\\COOH\end{smallmatrix} + \frac{1}{2}H_2O$, entsteht durch Oxydation von Hydratropasäure, $C_6H_5—CH\begin{smallmatrix}CH_3\\COOH\end{smallmatrix}$, mit Kaliumpermanganat, auch durch Einwirkung von Cyankalium und Salzsäure auf Acetophenon, $C_6H_5—CO—CH_3$ und Kochen des gebildeten Nitrils mit verdünnter Salz-

säure. Rhombische Tafeln, welche kristallwasserhaltig bei 90°, wasserfrei bei 94° schmelzen. Durch Kochen mit konzentrierter Salzsäure bildet sich unter Wasserabspaltung Atropasäure, $C_6H_5—C\genfrac{}{}{0pt}{}{\diagup CH_2}{\diagdown COOH}$. BECKSTROEM.

Atrop, orthotrop oder geradläufig ist der Same, wenn die Mikropyle dem Nabel gerade gegenüber liegt (Fig. 53). — S. Samen.

Fig. 53.

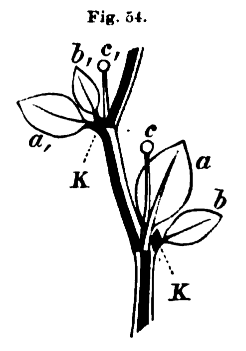


Schema der atropen Samenknospen. *E* Embryo, *m* Mikropyle, *ch* Chalaza, *f* Funiculus.

Atropa, Gattung der Solanaceae mit 2 Arten: A. Belladonna L., mit trüb purpurnen Blüten ist in Europa und Vorderasien, A. baetica WILLK. mit gelben Blüten nur in Spanien verbreitet.

A. Belladonna L., Tollkirsche, Bären-, Bock-, Bull-, Doll- oder Rasenwurz, Schlafbeere, Wolfs- oder Judenkirsche, Teufels- oder Tollbeere, Waldnachtschatten. Die Pflanze, in schattigen Bergwäldern vorkommend, wird auch da und dort, im allgemeinen aber selten, kultiviert (besonders in England, Frankreich [bei Paris] und Nordamerika, aber auch in deutschen Gebirgsdörfern). Sie ist perennierend, besitzt eine bis $^1/_2$ *m* lange, spindelförmige, ästige, gelblichweiße, bis 5 *cm* dicke Wurzel und einen bis $1^1/_2$ *m* hohen, aufrechten, ästigen, namentlich oberseits schwach drüsig-weichhaarigen, dicken, runden, gestreiften, rötlichbraunen Stengel. Derselbe ist unten stark und gabelt sich meist in drei nach oben zu weiter verzweigte Äste. Die großen eiförmigen oder eiförmig elliptischen Blätter sind kurz gestielt in den Blattstiel herablaufend, ganzrandig und zugespitzt, nur die oberen schwach drüsig-weichhaarig. Sie stehen in der Blütenregion gepaart, ein bei den Solanaceen häufiger vorkommender Fall: ein großes neben einem kleineren, welche Erscheinung darauf zurückzuführen ist, daß ein Hinaufwachsen der Tragblätter an den Blütenzweigen stattfindet. Es gehört daher das eine der beiden Blätter, und zwar das größere, morphologisch ein Internodium tiefer und das kleinere ist das Tragblatt des in seiner Achsel entspringenden Blütenzweiges. Durch dies Verhalten erklärt sich auch das deutliche Herablaufen des Blattstiels des größeren Blattes bis zum nächsttieferen Knoten. Es stehen also auf gleicher Höhe: eine Blüte mit Tragblatt, ein Sproß mit Tragblatt und eine Knospe (Fig. 54). Die Infloreszenz ist zymös-wickelartig mit Einzelblüten, so daß scheinbar in der Achsel der Folia geminata je eine Blüte (oder 2) steht. Die Blüten (Juni-Juli) sind nickend und sowohl gamosepal als gamopetal. Ihr Kelch tief fünfteilig, anfangs fast glockenförmig, dann vergrößert, abstehend, mit eiförmigen, spitzen, laubigen Abschnitten. Die Korolle ist weit-zylindrisch-glockenförmig, etwa 25 *mm* lang und 14 *mm* breit, flach ausgebreitet, mit kurzem und breitem fünfspaltigem Saum und ziemlich spitzen, nach außen umgebogenen Abschnitten, schmutzig-rötlichbraun bis violettbraun, am Grunde gelbbraun. Kronsaum in der Knospe dachig. Das Androeceum besteht aus 5 fertilen Staubfäden, die, etwas kürzer als die Korolle, im unteren Viertel der Blumenkronenröhre angewachsen sind, die Filamente derselben sind fadenförmig. bogig gekrümmt, am Grunde verbreitert, behaart, die Antheren klein, breit-eiförmig, der Länge nach aufspringend, nach dem Verstäuben zurückgebogen. Der Diskus ist ringförmig, der Griffel fadenförmig, die Narbe stark verbreitert, beiderseits herabgebogen.

Fig. 54.



Aufriss des Wuchses der Blütenregion von Atropa Belladonna. *a* Deckblatt von *c*; *b* und *a*, Deckblätter von *c*, und Vorblätter von *c*; *b*, Deckblatt der nächsthöheren Blüte.

Die Frucht ist eine kirschgroße, glänzend violettschwarze, süßlich fade schmeckende, zweifächerige, vielsamige Beere mit violettem Saft. Sie ist vom

bleibenden Kelche behüllt. Der Embryo des Samens ist sehr stark gekrümmt, die Kotyledonen von der Breite des Würzelchens.

Die ganze Pflanze ist giftig, daher der Name Atropa: nach Ἄτροπος (die Unabwendbare), der Parze, die den von den Schwestern gesponnenen Lebensfaden unweigerlich durchschneidet. Man benutzt die Blätter und die Wurzel (s. Belladonna).

A. Mandragora L. ist synonym mit Mandragora officinalis MILL. (s. d.).

TSCHIRCH.

Atropamin, $C_{17}H_{21}NO_2$, ein von HESSE in der Belladonnawurzel aufgefundenes Alkaloid, identisch mit dem von PESCI bei der Behandlung des Atropins mit Salpetersäure erhaltenen Apoatropin.

Es bildet, aus Äther umkristallisiert, farblose Prismen vom Schmelzp. 60—62°, die in Alkohol, Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Benzol leicht, in Wasser und Ligroïn nur wenig löslich sind. Der Geschmack ist bitter, unangenehm. Das Atropamin entsteht durch Lösen von Atropin- oder Hyoscyaminsulfat in konzentrierter Schwefelsäure und sofortiges Eingießen in Wasser sowie durch zweistündiges Kochen von Atropin oder Hyoscyamin mit der fünffachen Menge Essigsäureanhydrid. Nach dem Übersättigen der Reaktionsgemische mit Kaliumkarbonat wird das Atropamin mit Äther ausgeschüttelt.

Durch Erhitzen lagert sich das Atropamin in sein Isomeres, das Belladonnin, um. Durch Kochen mit Barytwasser oder Salzsäure wird es gespalten in Tropin, $C_8H_{15}NO$, und Atropasäure, $C_9H_8O_2$. Durch Umkehrung dieser Reaktion konnte es von LADENBURG synthetisch erhalten werden (LIEBIGs Annalen, 217, 290). Das Atropamin ist also das Tropeïn der Atropasäure. Durch Reduktion mit Natriumamalgam geht es in die ölige Base, das Hydroapoatropin, $C_{17}H_{23}NO_2$, über. Das Hydrochlorid, Hydrobromid und Hydrojodid des Atropamins sind gut kristallisierende, in Wasser schwer lösliche Verbindungen. Nach Versuchen von BERLIN besitzt das Atropamin keine mydriatische Wirkung.

BECKSTROEM.

Atropasäure bildet monokline, tafelförmige Kristalle vom Schmelzp. 106·5°; sie siedet unter teilweiser Zersetzung bei 267°. Ihre Dämpfe erinnern im Geruch an Spiraeablüten und reizen zum Husten. In kaltem Wasser ist sie schwer löslich, etwa 1:700 bis 800, leicht dagegen in Schwefelkohlenstoff. Sie besitzt die Zusammensetzung $C_9H_8O_2$ und ist somit der Zimtsäure isomer. Ihre Beziehungen zu dieser ergeben sich aus folgenden Formeln:

C_6H_5—CH = CH—COOH

Zimtsäure
(β-Phenylakrylsäure)

C_6H_5—C(=CH_2)—COOH

Atropasäure
(α-Phenylakrylsäure)

Die Atropasäure erscheint demnach als eine ungesättigte einbasische Säure; sie läßt sich auch von der Akrylsäure ableiten und ist als α-Phenylakrylsäure zu bezeichnen. Dieser Konstitution entsprechend gibt die Atropasäure bei der Oxydation Benzoësäure, beim Schmelzen mit Kalihydrat Phenylessigsäure. Ferner ist sie, infolge der im Molekül enthaltenen Doppelbindung, fähig, Brom, Chlorwasserstoff, Bromwasserstoff und unterchlorige Säure zu addieren und bei der Reduktion unter Aufnahme zweier Atome Wasserstoff eine Hydratropasäure zu bilden. Auch die durch olefinische Doppelbindungen häufig bedingte Fähigkeit sich zu polymerisieren kommt ihr zu; so gibt sie bei längerem Kochen mit Wasser zwei polymere Säuren, α-Isoatropasäure (Schmelzp. 237°) und β-Isoatropasäure (Schmelzp. 206°).

Ihre Darstellung kann nach einer von LADENBURG und RÜGHEIMER angegebenen, vom Acetophenon ausgehenden Synthese erfolgen.

Ferner entsteht die Atropasäure bei längerem Kochen der Tropasäure, mithin auch des Atropins, des Hyoscyamins und des Skopolamins, mit Barytwasser. Die genannten Alkaloide spalten dabei (s. Atropin) Tropasäure ab, die weiterhin durch Wasseraufnahme in Atropasäure übergeht. Die Beziehungen zwischen Atropasäure und Tropasäure ergeben sich aus folgenden Formeln:

$$C_6H_5-C\genfrac{}{}{0pt}{}{/\!/ CH_2}{\backslash COOH} \qquad\qquad C_6H_5-CH\genfrac{}{}{0pt}{}{/ CH_2 . OH}{\backslash COOH}$$

Atropasäure — Tropasäure

Das Calciumsalz der Atropasäure kristallisiert mit 2 Mol. H_2O; das Kaliumsalz bildet glänzende, in Wasser und Weingeist leicht lösliche Blättchen, das Silbersalz schwer lösliche Warzen. C. Mannich.

Atrophie (ἀ priv. und τρέφω, nähre). Darunter versteht man eine unter sehr verschiedenartigen Umständen, aber immer durch Herabsetzung der allgemeinen Stoffwechselverhältnisse bedingte Rückbildung der Organe des menschlichen Körpers (Altersatrophie, Atrophie durch mangelhafte Tätigkeit der Organe, mangelnde Blutzufuhr, Lähmung der Nerven u. a.). Unter dem Mikroskope zeigen atrophische Organe mannigfaltige, zum Teil charakteristische Erscheinungen. Klemensiewicz.

Atropin, Atropinum, Atropine, Atropina, Daturin. Das Atropin,

$$C_{17}H_{23}NO_3$$

findet sich neben anderen verwandten Alkaloiden in einer Reihe von Pflanzen aus der Familie der Solanaceen, so in allen Arten der Gattungen Atropa, Datura, Hyoscyamus, Scopolia und Duboisia. Das Alkaloid ist in allen Teilen dieser Pflanzen enthalten, immer aber nur in geringer Menge. Am reichsten daran sind noch die Samen von Atropa Belladonna, in denen Mengen bis zu 0·8% beobachtet sind. Die Blätter der Tollkirsche enthalten bis zu 0·4%, die Wurzeln bis 0·5% Alkaloid. Neben dem Atropin enthalten die genannten Pflanzen meistens noch das diesem isomere Hyoscyamin und kleine Mengen Skopolamin (Hyoscin). Es darf heute als erwiesen gelten, daß das Hauptalkaloid der Belladonna das Hyoscyamin ist, welches sich erst im Verlaufe der Darstellung in das isomere Atropin umlagert. Bereits durch längere Einwirkung von Alkalien geht das Hyoscyamin in Atropin über.

Das Atropin wurde als der wirksame Bestandteil der Belladonnapflanze im Jahre 1831 von Mein und bald darauf unabhängig von diesem im Jahre 1833 von Geiger und Hesse entdeckt. Die letztgenannten Chemiker fanden das Atropin bald darauf auch im Stechapfelsamen, hielten es aber für eine neue Base und nannten das aus Stramonium isolierte Alkaloid Daturin.

Darstellung: Zur Darstellung des Atropins finden gewöhnlich die kurz vor dem Blühen gesammelten Wurzeln von Atropa Belladonna oder reife Samen des Stechapfels Verwendung. Man extrahiert zweimal bei gelinder Wärme mit 90%igem Alkohol, mischt die Auszüge, fügt Kalkhydrat hinzu und filtriert nach 24 stündigem Stehen. Das Filtrat wird mit verdünnter Schwefelsäure schwach angesäuert, nach abermaligem Filtrieren durch Destillation aus dem Wasserbade vom Alkohol befreit und der Rückstand zur Entfernung von Fett und Harz wiederholt mit Äther oder Petroläther ausgeschüttelt. Die so gewonnene Alkaloidlösung wird nun mit Kaliumkarbonatlösung bis zur schwach alkalischen Reaktion versetzt, wodurch sich nach mehrstündigem Stehen Harz, aber noch kein Atropin abscheidet. Nachdem das Harz durch Filtration entfernt ist, fügt man Kaliumkarbonat im Überschusse zu, wodurch nun das Atropin ausgefällt wird. Das ausgeschiedene Alkaloid wird

wiederholt mit Wasser gewaschen und schließlich aus verdünntem Alkohol umkristallisiert. Bei der geringen Kristallisationsfähigkeit des Atropins verfährt man am besten in der Weise, daß man die Lösung des Rohatropins in starkem Alkohol mit Wasser bis zur beginnenden Trübung versetzt und dann der freiwilligen Verdunstung überläßt. Das ausgeschiedene Atropin ist nach demselben Verfahren so oft umzukristallisieren, bis es in glänzenden, farblosen, spießigen Nadeln anschießt.

Enthält das Atropin Hyoscyamin, was sich durch optische Aktivität (Linksdrehung) der Lösung zu erkennen gibt, so kann dieses durch folgendes Verfahren in Atropin übergeführt werden: Man löst 10 T. des Alkaloidgemisches in 100 T. Weingeist, fügt 1 T. Natronlauge hinzu und läßt bei gewöhnlicher Temperatur stehen. Nach etwa 2 Stunden ist das Hyoscyamin in Atropin übergegangen. Die alkoholische Lösung ist dann optisch inaktiv geworden.

Eigenschaften: Das Atropin bildet farb- und geruchlose, glänzende, säulenförmige oder spießige Nadeln vom Schmelzp. 115·5°. Der Geschmack ist widerlich bitter, scharf und hält lange an. Das Atropin ist in kaltem Wasser nur wenig löslich (etwa 1:600), etwas besser in heißem; Alkohol, Chloroform und Amylalkohol lösen leicht, etwas schwerer Äther und Benzol (1:50), fast gar nicht Petroläther. Das Atropin ist optisch inaktiv. Bei vorsichtigem Erhitzen läßt es sich sublimieren, mit Wasserdämpfen ist es in geringem Maße flüchtig.

Lösungen von Atropinsalzen geben mit den allgemeinen Alkaloidreagenzien Fällungen; Gerbsäure, Kaliumquecksilberjodid, Merkurichlorid geben weiße, Platinchlorid gelblichweiße, Phosphormolybdänsäure gelbe Niederschläge. Auch Phosphorwolframsäure, Jodjodkalium und Pikrinsäure erzeugen Fällungen. Besonders charakteristisch ist das salzsaure Golddoppelsalz $C_{17}H_{23}NO_3 . HCl . AuCl_3$; es schmilzt bei 135—137°, aber auch schon unter siedendem Wasser.

Reaktionen: Beim Erwärmen einer Lösung von 0·01 *g* Atropin in 2 *g* konzentrierter Schwefelsäure entwickelt sich unter Aufschäumen ein intensiver Geruch nach Orangen- oder Schlehdornblüten (Prunus spinosa). Dieser Geruch, der auch an den Duft der Blüten von Spiraea Ulmaria erinnert, tritt besonders deutlich hervor, wenn man, sobald die Lösung anfängt braun zu werden und Dämpfe zu entwickeln, vorsichtig die gleiche Menge Wasser hinzumischt (GULIELMO). Noch sicherer gelingt diese für das Atropin charakteristische Reaktion (mit weniger als 1 *mg*), wenn man es zunächst in einem Reagenzglase bis zum Auftreten weißer Nebel erhitzt, alsdann etwa 1·5 *g* konzentrierte Schwefelsäure zufügt, die Mischung bis zur beginnenden Bräunung erwärmt und hierauf sofort vorsichtig etwa 2 *g* Wasser zusetzt. Fügt man zu der heißen Mischung ein Oxydationsmittel, etwa ein Körnchen Kaliumdichromat, Kaliumpermanganat oder Ammoniummolybdat, so entwickelt sich ein etwas anderer, mehr an Bittermandelöl erinnernder Geruch.

Tropft man in einer Schale Kaliumchromatlösung auf Atropin, so bilden sich beim Bewegen der Schale blaugrüne Streifen. Auf Zusatz von mehr Kaliumchromatlösung entsteht eine hellgrüne Flüssigkeit (D. VITALI).

Dampft man eine Spur Atropin oder Atropinsalz in einem Porzellanschälchen mit einigen Tropfen rauchender Salpetersäure ein, so verbleibt ein gelblicher Rückstand, welcher beim Befeuchten mit wasserfreier alkoholischer Kalilauge eine intensiv violette Färbung annimmt, die bald in Rot übergeht (D. VITALI). Diese Reaktion ist sehr empfindlich, kommt aber dem Atropin nicht allein zu. Strychnin und besonders Veratrin geben die Reaktion ebenfalls, wenn auch die Färbungen etwas anders ausfallen.

Erwärmt man ein Körnchen Atropin (0·001 *g*) mit 2 *ccm* einer 5%igen Quecksilberchloridlösung in 50%igem Alkohol gelinde, so findet eine Ausscheidung von Quecksilberchlorür statt.

Jodjodkalium ruft in der wässerigen Lösung der Atropinsalze einen rotbraunen Niederschlag hervor, der sich nach einiger Zeit in blaugrüne, metallglänzende Blättchen von jodwasserstoffsaurem Atropintetrajodid, $C_{17}H_{23}NO_3J_4 . HJ$, verwandelt.

Die wichtigste Reaktion für das Atropin (und Hyoscyamin) ist seine Eigenschaft, die Pupille zu erweitern. Besonders empfindlich ist das Auge der Katze. Bei einer etwaigen Prüfung atropinisiere man nur das eine Auge und vergleiche dann die Weite der Pupillen. Kaninchen sind zum Anstellen des Versuches ungeeignet.

Chemisches Verhalten und Konstitution. Das Atropin ist eine starke Base und imstande, die Mineralsäuren bei der Salzbildung vollständig zu neutralisieren. Es wird durch Ätzalkalien und Alkalikarbonate aus seinen Salzlösungen als weißer Niederschlag ausgefällt, der im Überschuß des Fällungsmittels löslich ist. Das schwächer basische Ammoniak fällt konzentrierte Atropinsalzlösungen nur unvollkommen, Ammoniumkarbonat und die Bikarbonate der Alkalien sind überhaupt nicht mehr dazu imstande.

Das Atropin steht in naher Beziehung zu einer Reihe anderer in Solanaceen enthaltener Alkaloide, so namentlich zu dem Hyoscyamin, dem Atropamin, dem Belladonnin und dem Skopolamin (Hyoscin); aber auch mit dem Cocaïn ist das Atropin chemisch nahe verwandt. Das Atropamin oder Apoatropin und das Belladonnin entstehen aus dem Atropin durch Abspaltung eines Moleküls Wasser, das Hyoscyamin ist isomer mit ihm und geht leicht in Atropin über; so durch längeres Erhitzen auf 110° oder auch schon durch bloßes Stehenlassen der mit wenigen Tropfen Natronlauge versetzten alkoholischen Lösung. Die zwischen dem Atropin und Hyoscyamin obwaltende Isomerie ist eine Stereoisomerie, wobei das linksdrehende Hyoscyamin eine der optisch aktiven Modifikationen, das Atropin hingegen die razemische Form darstellt.

Das Atropin charakterisiert sich durch sein Verhalten gegenüber Säuren und Alkalien — abgesehen von seinen basischen Eigenschaften — als Ester, da es durch Kalihydrat, Ätzbaryt und starke Salzsäure nach Art eines Säureesters in einen Alkohol, das Tropin, einerseits und in eine Karbonsäure, die Tropasäure, anderseits gespalten wird.

$$C_{17}H_{23}NO_3 + H_2O = \underset{\text{Tropasäure}}{C_9H_{10}O_3} + \underset{\text{Tropin}}{C_8H_{15}NO}$$

Diese Gleichung ist auch im umgekehrten Sinne realisierbar; erwärmt man z. B. Tropasäure und Tropin mit verdünnter Salzsäure längere Zeit auf dem Wasserbade, so tritt Esterbildung zwischen den Komponenten ein und man erhält Atropin. Diese partielle Synthese des Atropins ist von LADENBURG im Jahre 1879 ausgeführt worden. Ebenso wie mit der Tropasäure kann das Tropin auch mit anderen Säuren verestert werden, zu Verbindungen, die man mit dem Namen der Tropeïne zusammenfaßt. Derartige Ester sind verschiedentlich dargestellt und auch arzneilich verwandt worden; als bekanntestes Beispiel sei hier das Homatropin, durch Vereinigung von Tropin mit Mandelsäure entstanden, erwähnt. Das Atropin erscheint, unter diesem Gesichtspunkt betrachtet, ebenfalls als ein Tropeïn und kann demnach als Tropyl-Tropeïn bezeichnet werden.

Die Frage nach der Konstitution des Atropins ist nach dem Gesagten beantwortet, wenn man die Struktur der Komponenten, der Tropasäure und des Tropins kennt. — Die Tropasäure besitzt die Zusammensetzung $C_9H_{10}O_3$ und kristallisiert in Prismen oder Tafeln vom Schmelzpunkt 117—118°. Besondere physiologische Wirkung kommt ihr nicht zu. Ihrer seit längerer Zeit bekannten Konstitution nach ist sie als α-Phenyl-β-oxypropionsäure aufzufassen:

$$C_6H_5-\overset{\displaystyle CH_2 . OH}{\overset{|}{CH}}\underset{|}{}-COOH$$

$CH_2 . OH$ | C_6H_5–CH | COOH

Tropasäure.

Weiteres s. unter Tropasäure.

Das Tropin, das basische Spaltungsprodukt der meisten Solanaceenalkaloïde von der Formel $C_8H_{15}NO$, ist eine hygroskopische Substanz, die aus Äther in farblosen Tafeln kristallisiert und in Wasser, Alkohol und Äther leicht löslich ist. Es schmilzt bei 63° und siedet bei 233° ohne Zersetzung. Seine Giftigkeit reicht bei weitem nicht an die des Atropins heran, mydriatische Eigenschaften fehlen ihm vollständig.

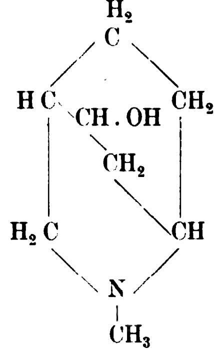
Für die Konstitutionserschließung des Tropins sind die Arbeiten von LADENBURG, MERLING und WILLSTÄTTER von Wichtigkeit geworden. Die Frage nach der Konstitution des Tropins kann als gelöst betrachtet werden. In neuester Zeit ist es WILLSTÄTTER gelungen, die Richtigkeit seiner Formel durch die Synthese des Tropins zu beweisen, womit zugleich ein Weg zur vollständigen Synthese des Atropins gegeben ist.

Die beiden von LADENBURG für die Konstitution des Tropins aufgestellten Formeln besitzen heute nur noch historisches Interesse, da sie mit vielen Reaktionen des Tropins im Widerspruch stehen und deshalb aufgegeben worden sind:

```
       H                                        H
       C                                        C
     //  \                                    //  \
   HC     CH2                               HC     CH2
    |     |                                  |     |
  H2C     CH—CH2—CH2(OH).                  H2C     CH—CH(OH)—CH3.
     \   /                                    \   /
       N                                        N
       |                                        |
      CH3                                      CH3
```

LADENBURGS Tropinformeln.

Später stellte MERLING auf Grund neuer Arbeiten eine andere Formel für das Tropin auf:



Tropinformel von MERLING.

Obgleich sich gegen diese Formel weit weniger Einwände erheben lassen als gegen die LADENBURGsche, so zeigte sich später doch, daß sie nicht allen Tatsachen Rechnung trug.

So gelangte schließlich WILLSTÄTTER zur Aufstellung der folgenden Formel, die dem Verhalten des Tropins vollständig entspricht, durch die Synthese bewiesen und daher heute allgemein angenommen ist:

```
              H      H2
    H2C ——— C ——— C
     |     /        \
     |    N—CH3      CH . OH
     |     \        /
    H2C ——— C ——— C
              H      H2
```

Tropin nach WILLSTÄTTER.

Nach dieser Formel erscheint das Skelett des Tropins durch eine eigentümliche Verknüpfung eines Piperidinringes mit einem Pyrrolidinringe entstanden. Andererseits läßt sich das Tropin als ein Derivat des Zykloheptans auffassen, denn es enthält ein aus 7 Kohlenstoffatomen bestehendes Ringsystem, das durch eine Stickstoffbrücke in zwei Teile zerlegt wird. Diesen Verhältnissen entsprechend, erhält man bei den Zersetzungen des Tropins bald Pyridinderivate — wenn der Pyrrolidinring gesprengt wird — bald stickstoffreie Verbindungen mit 7 Atomen Kohlenstoff, wenn die Stickstoffbrücke eliminiert wird. Von grundlegender Bedeutung war die Entdeckung WILLSTÄTTERs, daß die aus dem Tropin durch Oxydation mit Chromsäure entstehende Tropinsäure bei fortgesetzter Behandlung mit Jodmethyl schließlich in eine Säure der Konstitution

$$COOH—CH_2—CH{=}CH—CH{=}CH—COOH$$

überging, die bei der Reduktion mit Natriumamalgam glatt die wohlbekannte normale Pimelinsäure, $COOH—(CH_2)_5—COOH$, lieferte. Das Entstehen der Pimelinsäure aus dem Tropin durch die angeführten Eingriffe, bei denen nur milde wirkende Reagenzien Anwendung finden, beweist, daß im Tropinmolekül eine unverzweigte, aus 7 Kohlenstoffatomen bestehende Kette enthalten ist. Das Tropin erscheint nach dieser Formel als eine tertiäre Base, die gleichzeitig wegen der freien Hydroxylgruppe den Charakter eines Alkohols besitzt.

Um die Schwierigkeiten, die dem synthetischen Aufbau des Tropins im Wege standen, darzutun, sei hier eine der neuen Synthesen WILLSTÄTTERs kurz angeführt. Das Ausgangsmaterial bildet das Suberon, ein durch trockene Destillation des Calciumsalzes der Korksäure, $COOH.(CH_2)_6.COOH$, entstehendes zyklisches Keton der Konstitution

$$\begin{array}{lll} CH_2 & —CO— & CH_2 \\ | & & | \\ | & & CH_2 \\ | & & | \\ CH_2 & —CH_2— & CH_2 \end{array}$$

Suberon.

Das Suberon läßt sich in einen ungesättigten Kohlenwasserstoff Zyklohepten und dieses durch Addition von Brom in ein Zykloheptenbromid überführen:

$$\begin{array}{lll} CH_2 & —CH = & CH \\ | & & | \\ | & & CH_2 \\ | & & | \\ CH_2 & —CH_2— & CH_2 \end{array} \qquad \begin{array}{lll} CH_2 & —CH\,Br— & CH\,Br \\ | & & | \\ | & & CH_2 \\ | & & | \\ CH_2 & —CH_2— & CH_2 \end{array}$$

Zyklohepten — Zykloheptenbromid.

Das Zykloheptenbromid geht durch Erwärmen mit einer Lösung von Dimethylamin in Benzol glatt in eine Base, $\triangle^2$-Dimethylamidozyklohepten, über, die ihrerseits durch erschöpfende Methylierung einen Kohlenwasserstoff mit zwei doppelten Bindungen, ein Zykloheptadiën, liefert:

$$\begin{array}{lll} & N(CH_3)_2 & \\ & | & \\ CH_2 & —CH— & CH \\ | & & \| \\ | & & CH \\ | & & | \\ CH_2 & —CH_2— & CH_2 \end{array} \qquad \begin{array}{lll} CH & = CH— & CH \\ | & & \| \\ | & & CH \\ | & & | \\ CH_2 & —CH_2— & CH_2 \end{array}$$

$\triangle^2$-Dimethylamidozyklohepten — Zykloheptadiën.

Das Zykloheptadiën gibt durch Addition zweier Atome Brom in 1.4-Stellung ein Zykloheptadiëndibromid, aus dem bei der Abspaltung von Bromwasserstoff

durch Erhitzen mit Chinolin auf 150° ein Kohlenwasserstoff mit 3 olefinischen Bindungen, das Zykloheptatriën, entsteht:

```
CH Br — CH=CH              CH— CH =CH
|          |               ‖        |
|         CH Br            ‖        CH
|          |               ‖        ‖
CH — CH2 — CH2             CH—CH2—CH
```

Zykloheptadiëndibromid — Zykloheptatriën.

Dieses Zykloheptatriën ist identisch mit dem durch Abbau aus Tropin erhaltenen Tropiliden; es gibt durch Addition eines Moleküls Bromwasserstoff eine Bromzykloheptadien und letzeres durch Behandeln mit Dimethylamin Dimethylamidazykloheptadiën, identisch mit α-Methyltropidin:

```
                                    N(CH3)2
                                      |
CH2—CH . Br —CH2              CH2—CH—CH2
|             |               |        |
|      ?      CH              |        CH
|                             |        ‖
CH  =  CH  —  CH              CH = CH—CH
```

Bromzykloheptadiën — α-Methyltropidin.

Das α-Methyltropidin gibt bei der Reduktion mit Natrium glatt $\triangle^4$-Dimethylamidozyklohepten, welches mit Brom ein Dibromid liefert:

```
     N(CH3)2                       N(CH3)2
                                     |
CH2—CH —CH2                  CH2 — CH  — CH2
|          |                 |            |
|          CH2               |            CH2
|          |                 |            |
CH2—CH=CH                    CH2—CH Br—CH Br
```

$\triangle^4$-Dimethylamidozyklohepten — Bromid der $\triangle^4$-Base.

Dieses Bromid geht beim Eindampfen seiner ätherischen Lösung zum großen Teil durch Umlagerung („intramolekulare Alkylierung") in eine bizyklische Base, das Bromtropanbrommethylat, über, welches durch Erwärmen mit Natronlauge Bromwasserstoff abspaltet und in ein Tropidinderivat übergeht:

```
CH2— CH——— CH2               CH2 — CH—         CH
|     |  /CH3  |              |        /CH3     |
|     N<—CH3   CH2            |      N<—CH3     CH
|        \Br   |              |      |  \Br     |
CH2—CH———————CH Br            CH2— CH           CH2
```

Bromtropanbrommethylat — Tropidinbrommethylat.

Aus dem Tropidinbrommethylat erhält man durch Abspaltung von CH_3Br dann reines Tropidin:

```
CH2 — CH——— CH
|      |     |
|    N . CH3 CH
|      |     |
CH2 — CH——— CH2
```

Tropidin.

Das Tropidin läßt sich schließlich, wenn auch schwierig, in ψ-Tropin und Tropin überführen; die Priorität dieser Entdeckung nehmen sowohl WILLSTÄTTER wie LADENBURG für sich in Anspruch. Nach WILLSTÄTTER addiert man Bromwasserstoff an das Tropidin und ersetzt in dem entstandenen Monobromtropan

das Halogen durch Erhitzen mit 10%iger Schwefelsäure auf 200° durch die Hydroxylgruppe:

```
CH2 —CH———CH2            CH2 —CH————CH2
|     |     |            |     |       |
|    N.CH3  CHBr         |    N.CH3 HO.CH
|     |     |            |     |       |
CH2—CH———CH2             CH2—CH————CH2
```

Monobromtropan Pseudotropin.

Dabei entsteht zuerst das dem Tropin geometrisch isomere Pseudotropin, welches durch Oxydation zu dem Keton Tropinon

```
CH2 —CH———CH2            CH2—CH————CH2
|     |     |            |    |       |
|    N.CH3  CO           |   N.CH3   HC.OH
|     |     |            |    |       |
CH2  CH———CH2            CH2—CH————CH2
```

Tropinon Tropin.

und durch nachfolgende Reduktion mit Zinkstaub und Jodwasserstoffsäure in Tropin übergeführt werden kann. Weiteres s. unter **Tropin**.

Nachdem die Konstitution des Tropins und der Tropasäure nunmehr klargelegt, nachdem ferner gezeigt ist, daß das Atropin der Tropasäureester des Tropins ist, ergibt sich für das Atropin folgende Konstitutionsformel:

```
         H
H2C——C————CH2
|    |     |  /H          CH2.OH
|   N.CH3  C<              |
|    |     |  \O——CO——CH
H2C  C————CH2              |
     H                     C
                         //  \
                       HC    CH
                        |    ||
                       HC    CH
                         \\  /
                           C
                           H
```

Aus dieser Formel erhellt, daß das Atropin den Charakter einer tertiären Base besitzt. Leicht verständlich ist auch die Bildung von Benzoësäure beim Destillieren von Atropin mit Kaliumdichromat und Schwefelsäure; die dabei zunächst durch Verseifung entstehende Tropasäure wird durch das Kaliumdichromat in normaler Weise zu Benzoësäure oxydiert.

Konzentrierte Salpetersäure löst das Atropin ohne Färbung, aber nicht unverändert auf; sie entzieht vielmehr die Elemente eines Moleküls Wasser unter Bildung von **Apoatropin** (Atropamin) $C_{17}H_{21}NO_2$.

Wie ein Blick auf die oben angegebene Formel der Tropasäure zeigt, enthält sie ein asymmetrisches Kohlenstoffatom, existiert daher in verschiedenen Modifikationen. Das naturelle Atropin liefert bei der Spaltung die **razemische inaktive** Tropasäure, ebenso vereinigen sich Tropin und **razemische** Tropasäure wieder zu dem gewöhnlichen **inaktiven** Atropin. Verestert man hingegen **Links-** oder **Rechts**tropasäure, in welche man die razemische Säure mit Hülfe des Chininsalzes spalten kann, mit Tropin, so erhält man **Links-** bezw. **Rechts**atropin. Ersteres bildet nach Ladenburg ein weißes, kristallinisches, bei 111° schmelzendes Pulver, dessen Lösungen optisch linksdrehend sind, letzteres bildet glänzende Nadeln vom Schmelzpunkt 110—111°, die in Lösung den polarisierten Lichtstrahl nach rechts ablenken. In ihrem chemischen und physiologischen Verhalten stimmen die aktiven Atropine im wesentlichen mit dem natürlichen, inaktiven Atropin überein. Wie neuerdings Gadamer und Amenomiya gezeigt haben, sind diese aktiven Atropine nicht einheitlich; das Linksatropin muß nämlich theoretisch mit dem natürlichen Hyoscyamin

identisch, das Rechtsatropin dessen optisches Gegenstück sein. Das Rechts- und Linksatropin von LADENBURG sind als Gemische von Atropin mit Links- und Rechts-Hyoscyamin aufzufassen.

Prüfung: Für die Prüfung des Atropins auf Reinheit kommt zunächst der Schmelzpunkt in Betracht; derselbe muß nach dem Trocknen über Schwefelsäure bei 115—115·5° liegen. Ferner muß sich die Base in konzentrierter Schwefelsäure farblos auflösen; diese Lösung darf auch durch Zusatz von etwas Salpetersäure nicht verändert werden. Auf anorganische Verunreinigungen prüft man durch Verbrennen, wobei ein Rückstand nicht hinterbleiben darf.

Nachweis in toxikologischen Fällen. Nach erfolgter Atropinvergiftung ist das Alkaloid vorzugsweise im Magen, Darm, Blut und Harn aufzusuchen. Bei der Abscheidung ist die Anwendung ätzender Alkalien und alkalischer Erden, ebenso starker Mineralsäuren zu vermeiden, da hierdurch leicht eine Spaltung des Atropins in Tropin und Tropasäure bezw. Atropasäure erfolgen kann. Ferner ist daran zu denken, daß beim Abdampfen wässeriger oder amylalkoholischer Lösungen sich leicht kleine Mengen des freien Alkaloids verflüchtigen können. Beim Arbeiten nach dem Verfahren von STAS-OTTO geht das Atropin beim Ausschütteln aus alkalischer Lösung in Äther über. Bei Innehaltung des DRAGENDORFFschen Ganges findet es sich in der Benzolausschüttelung aus ammoniakalischer Lösung. — Die nach dem Verdunsten der Lösungsmittel erhaltenen Rückstände prüft man zunächst auf ihr Verhalten gegenüber dem Katzenauge und auf ihr Verhalten bei der VITALIschen Reaktion; diese Prüfungen sind die wichtigsten. — Das Atropin widersteht der Fäulnis einige Zeit, mehrere Wochen, sogar Monate.

Aufbewahrung: Das Atropin ist unter den direkten Giften, Abteilung Alkaloide, sehr vorsichtig aufzubewahren.

Anwendung: Das Atropin findet — meistens in Gestalt des Sulfats — seine Hauptanwendung in der Augenheilkunde infolge seiner Eigenschaft, die Endigungen des Nervus oculomotorius zu lähmen, wodurch die Akkommodation des Auges aufgehoben wird; gleichzeitig tritt dabei Pupillenerweiterung (Mydriasis) ein, die so weit gehen kann, daß die Regenbogenhaut stellenweise verschwindet. Die mydriatische Wirkung tritt auch nach innerlicher Anwendung ein. Äußerlich braucht man es als Einträufelung in die Augen in Form von 0·5—2%igen Lösungen. Subkutan wird es nur selten (bei Neuralgien, Krämpfen) gebraucht. Innerlich wirkt es als Narkotikum, besonders aber findet es gegen die Nachtschweiße der Phthisiker in einer Dosis von 0·0005—0·001 *g* zwei- bis dreimal täglich Anwendung. Höchste Gaben: 0·001 *g* pro dosi, 0·003 *g* pro die. Auf den Gehalt an Atropin sind ferner die Wirkungen der Belladonna-, Hyoscyamus- und Stramoniumpräparate zum großen Teile zurückzuführen.

Physiologische Wirkung. Während die physiologische Wirkung des Tropins nur gering, die der Tropasäure ganz unbedeutend ist, gehört das aus diesen beiden Komponenten zusammengesetzte Atropin bekanntlich zu den heftigsten Giften. Eine derartige Verstärkung der Wirkung zeigt sich bei allen Tropeïnen, die durch Veresterung von Tropin mit einer aromatischen Säure entstanden sind (BUCHHEIM, 1876).

Das Atropin wirkt auf das zentrale Nervensystem zunächst erregend, dann lähmend ein; ebenso werden eine Reihe peripherer Organe, z. B. die Adaptions- und Akkommodationsorgane des Auges, die Hemmungsvorrichtungen des Herzens und alle eigentlichen Drüsen gelähmt. Demzufolge wird durch Atropin die Pupille erweitert, die Pulsfrequenz und der Blutdruck gesteigert und Speichel- und Schweißabsonderung vermindert. Die hauptsächlichsten Symptome der Vergiftung sowie Gegengifte s. Atropinvergiftung.

Atropinsalze. Die Salze des Atropins besitzen meistens nur geringes Kristallisationsvermögen. Außer dem Sulfat, dem Valerianat und Salicylat (s. d.) finden gelegentliche Verwendung die folgenden:

Atropinum arsenicicum, Atropinarsenat, $(C_{17}H_{23}NO_3)_2 . AsO_4H_3$, ist ein weißes, in Wasser und Alkohol lösliches Pulver.

Atropinum boricum, Atropinborat, stellt keinen einheitlichen Körper dar; man erhält es, indem man eine Lösung von 1 T. Atropin und 2 T. Borsäure in Alkohol zur Trockne dampft. Der Rückstand ist zu zerreiben und gut zu mischen. Es bildet ein weißes, in Wasser lösliches Pulver mit einem Atropingehalt von 33·3°/₀.

Atropinum hydrobromicum, bromwasserstoffsaures Atropin, $C_{17}H_{23}NO_3 . HBr$, und Atropinum hydrochloricum, salzsaures Atropin, $C_{17}H_{23}NO_3 . HCl$, bilden feine, weiße, nadelförmige Kristalle, die in Wasser und Alkohol leicht löslich sind. Das Hydrochlorid verbindet sich mit Platinchlorid zu gut ausgebildeten monoklinen Kristallen $(C_{17}H_{23}NO_3 . HCl)_2 . PtCl_4$, mit Goldchlorid zu einem, bei 136—138° schmelzenden, gelben Doppelsalz $C_{17}H_{23}NO_3 . HCl . AuCl_3$.

Atropinum jodicum, Atropinjodat, jodsaures Atropin,

$$C_{17}H_{23}NO_3 . JO_3H$$

wird erhalten durch Neutralisation von Atropin (10 *g*) mit Jodsäure (6·1 *g*) in alkoholischer Lösung. Es bildet farblose, in Wasser und Alkohol lösliche Kristallnadeln mit einem Gehalt von etwa 62°/₀ Atropin. Die wässerige Lösung soll sich lange keimfrei halten.

Atropinum stearinicum, Atropinstearinat, bildet fettige, glänzende Kristallnadeln, die in fetten Ölen löslich sind und 50·4°/₀ Atropin enthalten. Schmelzpunkt 120°.

Atropinum santonicum, santoninsaures Atropin, durch Eindampfen einer alkoholischen Lösung von 10 T. Atropin mit 8·5 T. Santonin gewonnen, bildet ein farbloses, in Wasser lösliches Kristallpulver. C. MANNICH.

Atropinum salicylicum, Atropinsalicylat, salicylsaures Atropin besitzt die Zusammensetzung $C_{17}H_{23}NO_3 . C_7H_6O_3$ und enthält 67·7°/₀ Atropin. Es wird nach E. FRIEDERICI wie folgt dargestellt: 2·3 *g* Atropin werden unter Zuhilfenahme gelinder Hitze in Alkohol gelöst und hierauf 1·08 *g* Salicylsäure nach und nach bis zur vollkommenen Neutralisation hinzugefügt. Die Flüssigkeit wird im Wasserbade bis zur Gallertkonsistenz abgedampft, wobei die Masse bernsteinfarbig wird. Die gänzliche Eintrocknung geschieht entweder im Sandbade oder im Wasserbadtrockenschranke. Das Präparat bildet ein weißes, kristallinisches Pulver und wird in gut geschlossenen Gefäßen sehr vorsichtig aufbewahrt. Es ist in kaltem Wasser langsam, in heißem Wasser und Alkohol rasch löslich. Es findet beschränkte arzneiliche Anwendung; seine Lösung soll sich angeblich besser halten als die anderer Atropinsalze. C. MANNICH.

Atropinum sulfuricum, Atropinsulfat, schwefelsaures Atropin. Das Atropinsulfat besitzt im kristallisierten Zustande die Zusammensetzung

$$(C_{17}H_{23}NO_3)_2 . SO_4H_2 + H_2O.$$

Darstellung: Das Atropinsulfat besitzt nur eine geringe Kristallisationsfähigkeit, so daß die Handelspräparate häufig nur undeutlich kristallinisch sind. Zu seiner Darstellung mischt man 1 T. Schwefelsäure unter sorgfältiger Vermeidung von Erwärmung mit 10 T. absolutem Alkohol und neutralisiert diese Flüssigkeit mit zerriebenem, reinem, kristallisiertem Atropin vom Schmelzpunkt 115 bis 115·5° (etwa 6 T.). Die so erzielte klare Lösung wird alsdann in einem verschließbaren, geradwandigen Gefäße mit dem vierfachen Volumen wasserfreien Äthers überschichtet und an einem kühlen Orte der Kristallisation überlassen. In dem Maße, wie sich die beiden Flüssigkeitsschichten miteinander mischen, scheidet sich das Atropinsulfat kristallinisch ab. Der ausgeschiedene Kristallbrei ist schließlich zu sammeln, mit wenig wasserfreiem Äther zu waschen und bei möglichst niederer Temperatur

zu trocknen. Das Atropinsulfat kann auch in der Weise dargestellt werden, daß man das zu neutralisierende Atropin in wasserfreiem Äther löst und diese Lösung bis zur Neutralisation tropfenweise mit einem Gemisch von 1 T. reiner Schwefelsäure und 10 T. absolutem Alkohol versetzt. Durch Lösen in absolutem Alkohol und Versetzen der heißen Lösung mit Aceton bis zur beginnenden Trübung kann das Atropinsulfat umkristallisiert werden.

Eigenschaften: Das Atropinsulfat bildet ein weißes, aus feinen, meist undeutlich ausgebildeten Kristallnadeln bestehendes Pulver. Es löst sich in etwa der gleichen Menge Wasser, sowie in 3 T. Alkohol von 90% zu neutralen, farblosen Flüssigkeiten auf. In Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff und Benzol ist es fast unlöslich. Die Lösungen besitzen einen sehr bitteren, widerlichen, anhaltend kratzenden Geschmack. Bei der Aufbewahrung verliert es bereits einen Teil seines Kristallwassers; über Schwefelsäure läßt es sich vollständig entwässern. Das reine, vollständig wasserfreie Salz schmilzt bei 183°; durch Spuren von Feuchtigkeit wird der Schmelzpunkt sehr beträchtlich herabgesetzt. Eine 10%ige Lösung hält sich lange Zeit unverändert, wenn sie in gut verschlossenem Gefäße vor Licht geschützt aufbewahrt wird.

Prüfung: Zur Feststellung der Identität weist man die Schwefelsäure in bekannter Weise mit Baryumchlorid, das Vorliegen eines Atropinsalzes durch folgende Reaktionen nach: Man gibt zu 0·01 *g* Atropinsulfat, das im Probierrohr bis zum Auftreten weißer Nebel erhitzt wurde, 1·5 *ccm* Schwefelsäure, erwärmt dann bis zur beginnenden Bräunung und setzt sofort vorsichtig 2 *ccm* Wasser hinzu, worauf ein angenehmer, eigentümlich aromatischer Geruch auftritt; nach Zusatz eines kleinen Kristalls Kaliumpermanganat riecht die Flüssigkeit nach Bittermandelöl. — 0·01 *g* Atropinsulfat hinterläßt, mit 5 Tropfen rauchender Salpetersäure im Wasserbade in einem Porzellanschälchen eingetrocknet, einen kaum gelblich gefärbten Rückstand, welcher nach dem Erkalten beim Übergießen mit weingeistiger Kalilauge eine violette Farbe annimmt. — Die Reinheit eines Atropinsulfats ergibt sich aus folgenden Proben: Beim Verbrennen (0·02 *g*) soll Atropinsulfat einen Rückstand nicht hinterlassen (anorganische Beimengungen). — Von Schwefelsäure soll das Salz ohne Färbung aufgelöst werden; auch nach Zusatz von etwas Salpetersäure soll sich diese Lösung nicht färben. — Versetzt man etwa 3 *ccm* einer im Verhältnis 1 : 60 bereiteten Lösung mit Ammoniakflüssigkeit, so darf eine Trübung, die in erster Linie auf einen Gehalt an Belladonnin hinweisen würde, nicht eintreten. — Die Bestimmung des Schmelzpunktes, der nach sorgfältigem Trocknen bei etwa 180° liegen soll, ist nach neuen Arbeiten Gadamers nicht geeignet, als Kriterium für die Reinheit zu dienen, da schon die kleinsten Mengen von Feuchtigkeit den Schmelzpunkt um 20° herabdrücken können. Falls der Schmelzpunkt höher liegt, so ist auf einen beträchtlichen Gehalt von Hyoscyaminsulfat (Schmelzpunkt 206°) zu schließen; in diesem Falle müßte die wässerige Lösung optisch linksdrehend sein, während reines Atropinsulfat inaktiv ist. — Alle diese Verunreinigungen sind eigentlich ausgeschlossen, wenn zur Darstellung des Sulfats eine Base vom Schmelzpunkt 115·5° Anwendung gefunden hat, wie es das deutsche Arzneibuch vorschreibt. Will man feststellen, ob ein reines Atropin zur Bereitung des Sulfats genommen worden ist, so kann das in der Weise geschehen, daß man 0·1 *g* des Salzes in 6 *ccm* destilliertem Wasser löst, die Lösung mit Kaliumkarbonat übersättigt und in einem kleinen Scheidetrichter mit Äther ausschüttelt. Man trennt dann, trocknet die Ätherlösung mit etwas Kaliumkarbonat, dampft die filtrierte Lösung ein, trocknet den Rückstand bei 100° und bestimmt seinen Schmelzpunkt; derselbe muß bei 115·5° liegen.

Über Aufbewahrung und physiologische Wirkung gilt das unter Atropin Gesagte.

Anwendung: Das Atropinsulfat ist das bei weitem am häufigsten verwendete Atropinpräparat. Außer in Form wässeriger Lösungen findet es in Gestalt des Atropinpapiers und der Atropingelatine Anwendung in der Augenheilkunde.

Atropinpapier, Charta atropinata, STREATFIELDsches Atropinpapier, ist mit Atropinsulfat getränktes zartes Fließpapier. Jedes (in 9 Teile geteilte) Quadratcentimeter enthält 0·001 *g* Atropinsulfat. Ein oder zwei Neuntel eines Quadratcentimeters werden mit einem feuchten Pinsel aufgenommen und können dann leicht an jede Stelle des Auges gebracht werden.

Atropingelatine, Gelatina atropinata, stellt aus bester Gelatine angefertigte Lamellen dar, welche pro Stück 0·0025 *g* Atropinsulfat enthalten. Sie findet ebenfalls an Stelle der Atropinlösung in der Augenheilkunde Anwendung und wird in derselben Weise appliziert wie das Atropinpapier.

Die innerliche Anwendung ist bei weitem nicht so ausgedehnt; über die Indikationen s. u. Atropinum.

Maximaldosen für Atropinsulfat sind 0·001 *g* pro dosi und 0·003 *g* pro die. C. MANNICH.

Atropinum valerianicum, Atropinvalerianat, Baldriansaures Atropin, besitzt die Zusammensetzung $C_{17} H_{23} NO_3 . C_5 H_{10} O_2 + {}^1/_2 H_2 O$.

Darstellung: Man löst 28 *g* reines Atropin und 10 *g* vollkommen entwässerte, bei 175° siedende Valeriansäure in 20 *ccm* absoluten Alkohols, mischt alsdann die klare Flüssigkeit mit der zehnfachen Menge wasserfreien Äthers und stellt hierauf die Mischung in einem gut verschlossenen, geradwandigen Gefäß an einen kühlen Ort, schließlich in eine Kältemischung. Das Atropinvalerianat scheidet sich dann allmählich in feinen Kristallen aus, die mit wenig wasserfreiem Äther abzuspülen und bei möglichst niederer Temperatur zu trocknen sind.

Eigenschaften: Das Atropinvalerianat bildet leicht zersetzliche, hygroskopische, farblose Kristalle oder kristallinische Krusten, welche schwach nach Valeriansäure riechen, bei etwa 20° erweichen und bei 42° schmelzen. Einmal geschmolzen, kehrt es beim Erstarren nicht wieder in den kristallinischen Zustand zurück. In Wasser und Alkohol ist das Salz in jedem Verhältnisse zu neutral oder schwach alkalisch reagierenden Flüssigkeiten löslich; in reinem Äther ist es nur in Spuren löslich.

Prüfung: Das Vorliegen eines Atropinsalzes ist durch die bei Atropin. sulfur. beschriebenen Reaktionen festzustellen; die Reinheit ergibt sich aus dem richtigen Schmelzpunkt und den übrigen angeführten Eigenschaften. Es enthält rund 70% Atropin.

Anwendung: Das Atropinvalerianat ist besonders für den innerlichen Gebrauch empfohlen worden, dürfte aber vor dem Sulfat in Wirklichkeit keine Vorzüge besitzen. Die größte Einzelgabe ist auf 0·001 *g*, die größte Tagesgabe auf 0·003 *g* festzusetzen.

Die Aufbewahrung hat unter den direkten Giften zu erfolgen.

C. MANNICH.

Atropinvergiftung. Alle Teile von Belladonna, Hyoscyamus, Scopolia, Duboisia und Datura, sowie alle pharmazeutischen Präparate aus diesen können wegen eines Gehaltes an Atropin resp. Hyoscyamin und Skopolamin Giftwirkungen äußern. Von den Tollkirschen sind 3—4 Stück giftig, ca. 14 Beeren wirken unter Umständen tödlich. Wiederherstellungen sind aber auch noch nach größeren Dosen beobachtet worden. Ein Wurzeldekokt aus 5 *g* führte einmal den Tod herbei. Das Atropin wirkt zu 0·01—0·06 *g* toxisch, eventuell tödlich. Wiederherstellung nach viel größeren Dosen ist beobachtet. Pflanzenfresser besitzen in gewissen Grenzen eine Immunität gegen Belladonnateile und Atropin. Ihr Blutserum enthält jedoch nach den Untersuchungen von LEWIN keine „antitoxische" Substanz. In der Belladonna muß sich außer Tropeïnen noch ein Stoff finden, der Magenentzündung bewirken kann.

In ca. 24—48 Stunden hat die Vergiftung in dem einen oder dem anderen Sinne ihr Ende erreicht. Die hervortretendsten Symptome sind: ein Gefühl von Trockensein und Brennen im Halse, bisweilen Übelkeit und Erbrechen, auch wohl Zuckerausscheidung durch den Harn, Heiserkeit, Pupillenerweiterung, Nebligsehen, Doppeltsehen, starker Durst, Störungen im Schluckvermögen, Trockenheit der Haut, bisweilen auch Rötung oder Fleckigwerden derselben, Verminderung der Speichelsekretion, Schwindelgefühl, Benommensein, ein tobsuchtartiger Zustand und

ein außerordentlich häufiger Puls. Der Tod kann mit Krämpfen oder ohne diese durch Herzlähmung erfolgen.

Bezüglich des forensisch-chemischen Nachweises dieser Vergiftung sind folgende Angaben hervorzuheben. Nach subkutaner Einspritzung von Atropin sollte eine teilweise Ausscheidung auf die freie Fläche des Magens stattfinden, was aber widerlegt wurde. Zur Untersuchung ist außer Magen und Darm nebst Inhalt vor allem der Harn zu verwenden, da die Ausscheidung des Alkaloides mindestens zu 33% durch ihn erfolgt. Vielleicht der ganze Rest wird zersetzt, doch gelang es nicht, Tropin nachzuweisen. Da die Ausscheidung wahrscheinlich schnell vor sich geht, so ist der während des Lebens gelassene Harn zu sammeln und zu untersuchen. Das Atropin widersteht der Fäulnis ziemlich lange, so daß selbst nach mehreren Monaten der Nachweis desselben möglich ist. Von KRATTER ist auf die mikroskopische, resp. kristallographische Untersuchung des reinen, zur Kristallisation gebrachten Rückstandes, welcher bei der Behandlung der Untersuchungsobjekte nach dem DRAGENDORFFschen Verfahren zurückbleibt, hingewiesen worden. Neben säulenförmigen Kristallen und Kristallskeletten und Würfeln (schwefelsaures Ammon und Kochsalz) finden sich meist als Einschlüsse in die eben genannten: sternförmige Aggregate von Kristallnadeln, die ein stärkeres Lichtbrechungsvermögen als die ersteren besitzen. Eine andere mikrochemische Reaktion wird so vorgenommen, daß das Alkaloid auf einem Objektträger mit 30% Natronlauge betupft und leicht erwärmt wird, bis das Alkaloid gut in der Lauge verteilt ist. Man erhitzt dann weiter und läßt die entweichenden alkalischen Dämpfe auf einem darüber gehaltenen Objektgläschen sich kondensieren, fügt ein Tröpfchen Salzsäure hinzu und läßt zur Kristallisation eintrocknen. Zusatz von Jodkalium erzeugt Nadeln oder Rauten von jodwasserstoffsaurem Tropin (SCHOORL). Aber weder diese noch die Geruchsreaktion beim Behandeln des Atropins mit Säuren (Schwefelsäure oder Phosphorsäure) und Kaliumdichromat ist ganz beweisend. Mit dem Rückstand ist am Menschenauge die innerhalb 6—30 Minuten eintretende pupillenerweiternde Eigenschaft des erhaltenen Rückstandes zu konstatieren.

Für die Behandlung kommen neben Brech- und Abführmitteln in Anwendung: Morphinsalze (0·01—0·02 *g* pro dosi), Pilocarpin. muriat. (0·02 *g* pro dosi), Chloroforminhalationen, Eisumschläge auf den Kopf und Essigklystiere. — S. auch Antidota. LEWIN.

Atrosin hat HÜBSCHMANN einen von ihm in der Wurzel von Atropa Belladonna L. aufgefundenen roten Farbstoff genannt. TH.

Attalea, Gattung der Palmae.

A. funifera MART., in Brasilien, liefert „Piaçaba-Fasern" (s. Palmenfasern).

A. Cohune MART., in Honduras, liefert die „Cocos lapideae", äußerst harte, für die Drechslerei verwendete Steinkerne. v. DALLA TORRE.

Attenuation wird nach BALLING die Verminderung der Dichte genannt, welche die Bierwürze durch die Gärung erleidet. Die Differenz zwischen dem spezifischen Gewichte der Bierwürze und dem spezifischen Gewichte des Bieres heißt die scheinbare Attenuation, die Differenz zwischen dem spezifischen Gewichte der Bierwürze und dem des entgeisteten Bieres heißt die wirkliche Attenuation. Zieht man von der scheinbaren Attenuation die wirkliche ab, so erhält man die Attenuationsdifferenz. Mit Hilfe der so gewonnenen allgemeinen Zahlen gelingt es an der Hand geeigneter Tabellen den Extrakt- und Zuckergehalt der ursprünglichen Würze, wie Extrakt- und Alkoholgehalt des aus dieser Würze entstandenen Bieres, zu berechnen. Spezielles hierüber in G. HOLZNER, Attenuationslehre.

Attenuation der Mikroorganismen s. Abschwächung. TH.

Attfield, JOHN, wurde in Hertfordshire am 28. August 1835 geboren. Er begann seine pharmazeutische Laufbahn 1850 in London und wurde 1862 Professor der pharmazeutischen Chemie an der Schule der Pharm. Soc. of Gr. Brit.
R. MÜLLER.

Attichbeeren sind Fructus Sambuci (auch Ebuli); **Attichkraut** ist Herba Althaeae (auch Farfarae); **Attichsamen** sind Fruct. Foeniculi; **Attichwurzel** ist Rad. Carlinae.

Attraktion s. Anziehungskraft.

Au = chemisches Symbol für Gold (Aurum). TH.

Aubépine ist Anisaldehyd (s. d.). TH.

Aubergiers Sirupus Lactucarii wird bereitet aus 1·5 *g* Lactucarium gallicum, 1000 *g* Saccharum, 500 *g* Aqua, 50 *g* Aqua Naphae und 1·5 *g* Acid. citricum. Das Lactucarium wird im Wasser gelöst, mit dem Zucker zum Sirup gekocht, wenn nötig mit Eiweiß geklärt und zuletzt die im Orangenblütenwasser gelöste Zitronensäure hinzugegeben. TH.

Aubl. = JEAN BAPTISTE CHRISTOPHORE FUSÉE AUBLET, geb. am 4. November 1723 zu Salon in der Provence, hielt sich einige Jahre in Franz.-Guyana auf, wo er viele, zum Teil neue Pflanzen sammelte; er starb am 6. Mai 1778 zu Paris als Apotheker. R. MÜLLER.

Aubrées Elixir antiasthmaticum besteht (nach DORVAULD) aus 60 T. Decoct. rad. Polygalae (mit 2 T. Wurzel bereitet), dem 15 T. Jodkalium, 120 T. Sirup. opiatus, 60 T. Spiritus und soviel Tinct. Coccionellae zugesetzt sind, daß die Mischung eine rote Farbe erhält. Nach anderen Angaben soll das Dekokt mit Radix Senegae bereitet oder statt dessen eine Lösung von Lactucarium gallic. verwendet werden. TH.

Auchenia, Gattung der Camelidae, deren Vertreter auf Südamerika beschränkt sind. Der Rücken der Auchenien entbehrt eines Höckers, der Hals ist schlank, die Ohren sind lang und spitz. L. BÖHMIG.

Auckland, Graf G. E., 1835—1841 General-Gouverneur der Engländer in Ostindien, starb daselbst 1849. R. MÜLLER.

Audinac in Frankreich, Depart. Ariège, besitzt warme Gipsquellen.

Auenbrugger, JOSEF LEOPOLD, geb. am 19. November 1722 zu Graz, ist als der eigentliche Erfinder der Perkussion (s. d.) anzusehen. Seine Untersuchungen, mit denen er 1754 begann, legte er in dem 7 Jahre später (1761) erschienenen unsterblichen Werke: „Inventum novum ex percussione thoracis humani, ut signo, abstrusos interni pectoris morbos detegendi“ nieder. Seine Entdeckung fand anfangs geringen Beifall und wurde erst durch CORVISART (1808) zur allgemeinen Anerkennung gebracht. Er starb 1809 zu Wien. R. MÜLLER.

Auerlicht. Der Chemiker AUER VON WELSBACH machte im Jahre 1880 die Beobachtung, daß gewisse seltene Erden, wenn sie mittels einer durch Luftzufuhr entleuchteten Gasflamme (Bunsenflamme, Blaubrenner) zum Glühen gebracht werden, eine weit größere Lichtwirkung ausüben als die gewöhnlichen Schnittbrenner, in welchen der Kohlenstoff des Leuchtgases selbst erglüht und das Leuchten verursacht. Die in Betracht kommenden, als „Edelerden“ bezeichneten Oxyde des Thors, Zirkoniums, Cers, Lanthans, Didyms, Yttriums, Erbiums, Niobs u. a. besitzen das Vermögen, die ihnen zugeführte Wärme zum größten Teil in Licht umzusetzen und diese Fähigkeit auch bei lange Zeit andauernder Wärmezufuhr beizubehalten. Die Weißglut tritt bei diesen Oxyden schon weit unter 1500° C ein. Je nach der

Natur und den Mischungsverhältnissen, in welchen dieselben zur Anwendung kommen, ist die Farbe und Leuchtkraft des damit erzeugten Lichtes verschieden.

Zur praktischen Verwertung dieser Beobachtungen stellte zuerst AUER VON WELSBACH im Jahre 1885 Glühkörper aus Gewebe her, die mit den seltenen Erden imprägniert waren und in geeigneter Weise über der entleuchteten Gasflamme aufgehängt wurden. Der anfänglich grüne Farbenton des Auerlichtes wurde infolge des eingehenden Studiums der einzelnen Edelerden, zu dem die nunmehr voraussichtlich sehr lohnende praktische Verwertung derselben anlockte, bald beseitigt. Man hat gefunden, daß das bedeutendste Lichtstrahlungsvermögen hauptsächlich der etwa 1% Cererde enthaltenden Thorerde zukommt, und stellt daher in neuerer Zeit die Glühkörper im allgemeinen in folgender Weise her:

Feinmaschiges Baumwollengewebe wird mit einer 30%igen wässerigen Lösung des 1% Cernitrat enthaltenden Thornitrats, die mit etwas Ammoniak versetzt ist, getränkt. Das Gewebe wird dann getrocknet und vorsichtig abgebrannt. Dabei bleiben die Erden (etwa 0·5 *g* auf 25 *qcm* Oberfläche) in Form des ursprünglichen Gewebes zurück; sie werden dann noch durch Glühen über einer Gebläseflamme in eine für die Lichtstrahlung möglichst günstige Form („Auerstrumpf“) gebracht und gehärtet.

Der Auerstrumpf gibt nach Untersuchungen der Physikalisch-technischen Reichsanstalt in Berlin bei 30 *mm* Gasdruck und 120 *l* Gasverbrauch eine durchschnittliche Leuchtkraft von 70 Normalkerzen (s. d.), während mit einem offenen Schnittbrenner bei der früher üblichen Gasbeleuchtung unter gleichem Gasverbrauche eine Lichtstärke von nur 12 Kerzen erreicht wurde. Bei neuen Glühkörpern ist die Leuchtkraft höher, meist über 80 Kerzen, sie sinkt dann allmählich, aber auch bei längerer Brenndauer nicht erheblich unter 60 Kerzen.

Die durchschnittliche Brenndauer eines Auerstrumpfes beträgt 500 Stunden.

Zur Erzeugung der Heizflamme für das Auerlicht hat man in neuerer Zeit auch Weingeist, Petroleum, Wassergas u. a. anzuwenden versucht, doch hat derartig erzeugtes Glühlicht bisher nur wenig Eingang gefunden. NOTHNAGEL.

Auersbergergrün ist Cuprikarbonat. TH.

Aufarbeitung der Rückstände. Bei der Darstellung von Präparaten entstehen Rückstände, deren Sammlung und Aufarbeitung zuweilen lohnend ist. Die Großindustrie, welche ihre Rückstände oft sehr nutzbringend aufarbeitet, hat in einigen Fällen so bedeutende Resultate erzielt, daß das Nebenprodukt zum Hauptprodukt geworden ist.

Als Hauptregeln für die Aufarbeitung der Rückstände in den Grenzen, wie sie für kleinere Betriebe in Betracht kommen, gelten, daß nur diejenigen Rückstände aufgesammelt und verarbeitet werden sollen, welche die Aufarbeitung ohne große Schwierigkeiten zulassen, daß die Endprodukte mit gleicher Reinheit wie die käuflichen Präparate gewonnen werden müssen oder doch für gewisse Zwecke verwertbar seien, und daß die ganze Arbeit auch lohnend sei.

Handelt es sich um kleinere Mengen, so wird man am besten sämtliche Rückstände einer Substanz in einem Gefäß sammeln.

Äther ist in Mischung mit Wasser, Alkohol, Petroläther oder als Lösungsmittel für fette und ätherische Öle, Fette, Harze u. s. w. ein häufiger Rückstand bei Arzneimittelprüfungen und Nahrungsmitteluntersuchungen.

Aus Lösungen von Fetten, Ölen, Harzen wird der Äther auf dem Wasserbade bei gelinder Wärme abdestilliert. Aus einer Mischung von Äther mit Petroläther wird der Äther durch Schütteln mit Wasser aufgelöst, im Scheidetrichter vom Petroläther getrennt und auf dem Wasserbade destilliert. Alkoholäthermischung wird mit dem doppelten Volumen Wasser verdünnt und der Äther auf dem Wasserbade bei 50° abdestilliert.

Der so erhaltene Äther ist noch nicht brauchbar und wird geringe Mengen von Riechstoffen enthalten. Je nach der Art der beigemengten Stoffe kann durch

Behandlung mit Ätzkalk, Holzkohlenpulver, Schütteln mit angesäuerter Permanganatlösung, angesäuerter Kaliumdichromatlösung, hierauf Behandeln mit geschmolzenem Calciumchlorid behufs Entwässerung und Destillation auf dem Wasserbade über eine neue Menge Calciumchlorid eine Reinigung versucht werden.

Alkohol ist ebenfalls ein häufiger Rückstand. Der aus Preßrückständen von Tinkturen und bei der Darstellung von Extrakten durch Abdestillieren wiedergewonnene Alkohol besitzt den Geruch der betreffenden Drogen und kann ätherische Öle, flüchtige Pflanzensäuren, flüchtige organische Basen, selbst nichtflüchtige Stoffe, welche mit Alkoholdämpfen zum Teil überdestillieren (Alkaloide) enthalten.

Solcher Alkohol wird deshalb zunächst mit ungelöschtem, gebranntem Kalk behandelt, nach 24stündigem Stehen vom Kalk getrennt und abdestilliert. Das Destillat wird mit Schwefelsäure schwach angesäuert, mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt und mit Holzkohlenpulver oder Knochenkohle 2 Tage lang unter öfterem Umschütteln beiseite gestellt. Nach dieser Zeit wird durch Zugabe eines Überschusses von gepulverter Kreide und 12stündige Mazeration der Säureüberschuß entfernt und hierauf filtriert. Das Filtrat wird nun unter Zugabe von etwas Kohle auf dem Wasserbade, am besten unter Luftverdünnung, destilliert. Die ersten Anteile des Destillates enthalten (wenn es sich um Alkohol handelt, der mit narkotischen Kräutern in Berührung war) organische Amine und reagieren also alkalisch, weshalb der erste Teil entfernt wird. Die Salze der betreffenden Amine zersetzen sich zum Teil beim Erhitzen, was auch eine Zugabe von überschüssiger Säure nicht zu verhindern vermag. Man entfernt deshalb die überschüssige Säure, wie oben erwähnt, mit Kreide, da erstere sonst zur Äther- und Esterbildung Veranlassung gibt. Bei der Behandlung mit Kalk und Säure muß die oben angegebene Reihenfolge beobachtet werden.

Fette und fette Öle, welche ranzig geworden sind, lassen sich zur Herstellung von (Scheuer-) Seife verwerten. Durch Schütteln mit Alkalien oder Behandeln mit Alkalikarbonatlösung, Auswaschen mit Wasser, Trocknen sind ranzige Fette und Öle nicht wieder gut zu machen.

Gold ist in den bei der galvanischen Vergoldung unbrauchbar gewordenen Flüssigkeiten meist als Cyanid enthalten.

1. Diese Flüssigkeiten werden in einer Porzellanschale zum Sieden erhitzt, mit einer Lösung von Zinnoxydulnatron versetzt und so lange im Sieden erhalten, bis sich alles Gold in Verbindung mit Zinn als feiner intensiv schwarzer Niederschlag ausgeschieden hat. Der Niederschlag wird ausgewaschen, in Königswasser gelöst, die Lösung etwas verdampft, mit destilliertem Wasser verdünnt, die (Goldchlorid und Zinnchlorid enthaltende) Flüssigkeit mit Kalium-Natriumtartrat (Seignettesalz) versetzt und erwärmt. Das Gold scheidet sich hierbei in Form eines zarten, bräunlichgelben Pulvers ab (während das Zinn in Lösung bleibt) und kann nach dem Auswaschen durch Lösen in Königswasser wieder in Goldchlorid verwandelt werden.

2. Bruchgold (und in gleicher Weise von chemischen Reaktionen — Alkaloidreaktionen u. s. w. — herrührende Abfälle) werden in Königswasser gelöst, mit Wasser verdünnt, filtriert und mit Natriumsulfatlösung versetzt. Eine hierbei auftretende Trübung (von Lötstellen aus dem Bruchgold herstammendes Blei, welches als Sulfat ausfällt) wird abfiltriert und das Filtrat mit einer Lösung von Ferrosulfat unter Umrühren versetzt. Nach dem Absetzen des Niederschlages wird die überstehende braune Flüssigkeit abgegossen und der Niederschlag mit Salzsäure mazeriert, später mit Wasser völlig ausgewaschen. Der aus metallischem Gold bestehende Niederschlag kann nach Entfernung des Wassers direkt in Königswasser gelöst werden.

Aus den unbrauchbar gewordenen Tonbädern der Photographen gewinnt man nach Hauck das Gold wieder, indem die Flüssigkeit mit Natriumbikarbonat alkalisch gemacht und mit einer alkoholischen konzentrierten Anilinrotlösung versetzt wird, bis sie eine tief himbeerrote Farbe angenommen hat. Wird die Flasche nun 6—8 Stunden an ein hellbeleuchtetes Fenster gestellt, so ist nach dieser Zeit

Goldoxydul als dunkelviolettes Pulver niedergeschlagen und die Flüssigkeit farblos geworden. Das Goldoxydul wird auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen, getrocknet und in Königswasser gelöst.

Jod findet sich häufig in verschiedenen Rückständen, und zwar meist als Alkalijodid bei der Jodometrie, in Mutterlaugen von Kaliumjodid u. s. w., in jodhaltigen Bädern, welche zum Kurgebrauche dienten.

1. Aus diesen Flüssigkeiten wird nach Zusatz von Schwefligsäure oder Natriumsulfit und Schwefelsäure durch Kupfersulfat Kupferjodür ausgefällt, welches mit Wasser ausgewaschen wird. Zusatz von Ferro- und Cuprisulfat bewirkt dasselbe. Das Cuprojodid kann entweder durch Kochen mit verdünnter Kalilauge in Kaliumjodid übergeführt werden (nur muß der Überschuß an freiem Alkali durch Sättigung mit Jod nach allgemeiner Methode — durch Ferroferrijodid entfernt werden) oder das Cuprojodid wird mit Braunstein und Schwefelsäure destilliert und direkt Jod erhalten.

2. Um aus organischen Jodverbindungen, wie sie in chemischen Laboratorien häufig abfallen, Jod wieder zu gewinnen, soll man die Rückstände je nach ihrer Natur mit Alkohol oder Wasser anrühren und in ein Kupferzinkelement füllen. Nach vollständiger Zersetzung wird das gebildete Zinkjodid mit heißem Wasser extrahiert und durch Behandlung mit Chlorkalk und Salzsäure oder Destillation mit Braunstein und Schwefelsäure das Jod wiedergewonnen.

Molybdän enthaltende Flüssigkeiten und Niederschläge resultieren beim Nachweis der Phosphorsäure und bei deren quantitativer Bestimmung nach der bekannten Molybdänmethode. Von den vielen angegebenen Methoden der Wiedergewinnung des Molybdäns seien folgende erwähnt:

1. Die molybdänhaltigen Flüssigkeiten, die überschüssige Salpetersäure enthalten müssen, werden durch hinreichende Menge Natriumphosphat (oder durch zeitweiliges Zufügen der abfallenden salpetersauren Phosphorsäurelösungen) gefällt. Der Niederschlag wird (nach 24stündigem Stehen) durch Dekanthieren mit Wasser gewaschen, bis die überstehende Flüssigkeit anfängt, sich milchig zu trüben, der Niederschlag im Wasserbad getrocknet, gewogen und in 3 T. Ammoniaklösung (0·96 sp. G.) gelöst. Andererseits wird die vierfache Menge der vorhandenen Phosphorsäure (den Gehalt des gelben Niederschlages an Phosphorsäure zu 3·1% angenommen) an kristallisiertem Magnesiumchlorid in Wasser gelöst und hiermit die Phosphorsäure ausgefällt, die Flüssigkeit vom Niederschlag abgegossen und letzterer ein paarmal durch Dekanthieren mit Ammoniakwasser ausgewaschen.

Die vereinigten Filtrate werden zur Kristallisation verdampft und durch abermaliges Eindampfen der Lauge wird eine zweite Portion Ammoniummolybdänat, welches an der Luft getrocknet wird, gewonnen.

Die Mutterlauge wird wieder zu den Rückständen gegeben; ebenso wird der molybdänhaltige Magnesiumniederschlag nach dem Auflösen in Salpetersäure wieder mit den rückständigen Flüssigkeiten vereinigt (MUCK).

2. Die rückständigen Flüssigkeiten (Filtrat vom Ammoniumphosphomolybdat und Filtrat vom Ammonium-Magnesiumphosphat) werden zusammen im Freien oder unter einem Abzuge zur Trockne verdampft und zuletzt erhitzt, bis das Ammoniumnitrat zum größten Teil zersetzt ist. Der Rückstand wird mit Ammoniak aufgenommen, wodurch die Molybdänsäure gelöst wird, die Lösung filtriert, mit Magnesiamixtur versetzt, um geringe Mengen anwesender Phosphorsäure zu fällen, und nach längerem Stehen abfiltriert. Das Filtrat wird mit Salpetersäure angesäuert, die hierdurch abgeschiedene Molybdänsäure unter Absaugen abfiltriert, mit einer möglichst geringen Wassermenge ausgewaschen und durch Auflösen in Ammoniak und Verdampfen der Lösung auf Ammoniummolybdänat verarbeitet (FRESENIUS).

3. Sämtliche, aus der Phosphorsäurebestimmung stammenden Rückstände (saure Lösung mit unzersetztem Ammoniumphosphomolybdat) werden, falls sie nicht schon eisenhaltig sind, mit so viel Eisenchlorid versetzt, daß die Flüssigkeit braungelb gefärbt ist und hierauf mit Ammoniak gefällt, wodurch sämtliche Phosphor-

säure an Eisenoxyd gebunden, sowie das Eisen und ein Teil des Magnesiums gefällt wird. Das Filtrat hiervon wird mit Baryumchlorid versetzt, wodurch Molybdänsäure (und eventuell vorhandene Schwefelsäure) als Baryumsalze ausfallen, während die übrigen Salze in Lösung bleiben. Der Niederschlag wird mit heißem Wasser gut ausgelaugt, getrocknet, mit Wasser und einer äquivalenten Menge Ammoniumsulfat unter Umrühren längere Zeit gekocht, wobei das Baryummolybdänat völlig zersetzt wird. Es wird vom Baryumsulfat abfiltriert, das Filtrat zur Kristallisation verdampft und das gewonnene Ammoniummolybdänat durch Umkristallisieren von etwa noch anhaftendem Ammoniumsulfat befreit (VENATOR).

Platin bildet in den meisten Fällen als Kaliumplatinchlorid Rückstände.

1. Es wird unter Zusatz von Soda oder Natronlauge in einer Porzellanschale auf dem Wasserbad erwärmt und die alkoholischen Flüssigkeiten, mit denen das Kaliumplatinchlorid gewaschen wurde, allmählich zugefügt. Diè Reduktion geht rasch von statten und das Platin setzt sich schwammig leicht zu Boden. Die Reduktion ist beendigt, wenn die überstehende Flüssigkeit fast farblos erscheint, ganz farblos wird sie nie, sondern bleibt durch gebildete organische Substanzen schwach gelb gefärbt. Das Platin wird mit heißem Wasser mehrmals dekanthiert, schließlich auf dem Filter bis zum Verschwinden der Chlorreaktion ausgewaschen, getrocknet, geglüht (da sich bei der Reduktion mit Alkohol eine in Königswasser schwer lösliche und beim Trocknen zum Teil verpuffende Platinverbindung bildet, welche nur durch Glühen völlig zersetzt wird), mit Salzsäure ausgekocht und ausgewaschen, um Verunreinigungen zu entfernen und durch Auflösen in Königswasser auf Platinchlorid verarbeitet. (Dieses schwammige Platin löst sich viel leichter und rascher, bedarf auch bedeutend weniger Königswasser zur Lösung als Platinblech oder -draht.) Die Filter, an denen viel Platin haften bleibt, werden verbrannt und deren Asche, gleichwie das mit Filterasche gemengte Platin, welches aus Alkaloidniederschlägen erhalten wird, ebenfalls mit Salzsäure ausgewaschen und in Königswasser gelöst.

2. In eine kochende Lösung von 0·5 *g* Natriumformiat und 5 *ccm* Natronlauge (1·26 sp. G.) in 100 *ccm* Wasser werden 10·0 *g* Kaliumplatinchlorid nach und nach eingetragen. Unter Entwicklung von Kohlensäure erfolgt augenblicklich Reduktion. Zuletzt wird noch 15 Minuten lang gekocht, nach dem Absitzen die über dem pulverigen Niederschlag stehende Flüssigkeit abgegossen, der Niederschlag durch Dekanthieren mit heißem salzsäurehaltigen Wasser völlig ausgewaschen und noch feucht auf Platinchlorid verarbeitet. Die bei der Kalibestimmung erhaltenen ätherisch-alkoholischen Filtrate, welche Natriumplatinchlorid und Platinchlorid enthalten, werden zur Wiedergewinnung des Alkohols abdestilliert, wobei schon ein beträchtlicher Teil des Platins reduziert wird. Der Destillationsrückstand wird der obigen alkalischen Natriumformiatlösung mit zugesetzt (DUVILLIER).

3. Durch Kochen mit Natronlauge und Glycerin oder Traubenzucker kann das Kaliumplatinchlorid in gleicher Weise zersetzt werden.

Quecksilber enthaltende Rückstände erhält man bei der Reinigung des Quecksilbers mittels Säuren und Darstellung seiner Salze. Sämtliche derartige Rückstände werden mit Wasser unter Zugabe von Salpetersäure, falls nicht schon selbige in freiem Zustande vorhanden ist, erwärmt und in die höhere Oxydationsstufe übergeführt. Die Lösung wird filtriert, mit Natriumkarbonat vollständig ausgefällt, der Niederschlag gut ausgewaschen, noch feucht in salzsäurehaltigem Wasser gelöst, mit Zinnchlorürlösung versetzt und erwärmt.

Das Quecksilber scheidet sich als braunes Pulver aus, welches sich allmählich zu kleinen Kügelchen vereinigt. Nach Abgießen der überstehenden Flüssigkeit wird das Quecksilber mit warmem salzsauren Wasser öfter ausgewaschen, schließlich mit salzsaurem Wasser übergossen, (nötigenfalls unter Zugabe von etwas Quecksilberchlorid) beiseite gestellt und öfter bewegt, nicht geschüttelt, damit die Quecksilberkügelchen sich vereinigen.

Nach dem Zusammenfließen des Quecksilbers wird dasselbe mit Wasser mehrmals gewaschen, mit Fließpapier getrocknet und durch ein mit feinem Loch versehenes Filter gegossen.

Silber kommt ebenfalls häufig als Rückstand von Chlor-, Jod-, Cyan-Titrationen, aus galvanischen Versilberungsflüssigkeiten und photographischen Flüssigkeiten vor.

1. Halogensilberniederschläge werden (unter Flüssigkeit aufbewahrt) behufs Verarbeitung auf Silber mit Salzsäure mazeriert, mit Wasser durch Dekanthieren ausgewaschen, hierauf durch Zugabe von verdünnter Salzsäure und Einlegen eines Zinkstabes oder eines blank geputzten Eisenbleches bei gewöhnlicher Temperatur, zuletzt unter gelindem Erwärmen reduziert. Nach erfolgter Reduktion, die nötigenfalls durch Zugabe einer neuen Portion Salzsäure zu Ende geführt ist, wird die über dem Niederschlag stehende Flüssigkeit abgegossen, der am Zinkstab oder Eisenblech haftende Niederschlag abgespritzt und mit warmem salzsauren Wasser, zuletzt mit Wasser durch Dekanthieren völlig ausgewaschen, bis das Waschwasser keine Reaktion auf Chlor mehr zeigt. (Ist das obenerwähnte Silberchlorid sehr verunreinigt, so wird es mit verdünntem Ammoniak ausgezogen und die Lösung nach dem Filtrieren nochmals mit verdünnter Salzsäure gefällt u. s. w.)

Noch andere Reduktionsmethoden des Silberchlorids (Kochen mit Natronlauge oder Soda und Traubenzucker, Lösen in Ammoniak und Ausfällen durch eine hineingestellte Zinkstange oder ein Kupferblech, Glühen mit Holzkohlenpulver) sind in Vorschlag gebracht worden.

2. Bruchsilber, Münzen werden nach der Reinigung mit Sodalösung in Salpetersäure gelöst, die Lösung mit Wasser verdünnt, mit Salzsäure oder Natriumchloridlösung gefällt, mit Wasser durch Dekanthieren ausgewaschen und in oben beschriebener Weise reduziert.

Filter von Silberlösungen, photographische Papierabfälle, silberne Tressen werden mit Salpetersäure besprengt und verbrannt, die Asche mit Salpetersäure ausgezogen und ausgewaschen und die Lösung wie die Bruchsilberlösung (s. oben) weiter behandelt.

3. Zur Wiedergewinnung des Silbers aus derartigen Rückständen sind noch folgende Verfahren, von einer salpetersauren Silberlösung ausgehend, empfohlen worden:

Fällen des Silbers durch ein Kupferblech; Fällen durch Natriumkarbonat und Kochen des Niederschlages mit Traubenzucker, hierauf Extrahieren des mitgefällten Kupferoxyduls durch Ammoniumkarbonat.

4. Cyansilber enthaltende Versilberungsflüssigkeiten werden auf Silber verarbeitet durch Erhitzen mit Natronlauge und Zinnchlorür, oder nach dem Zusatz einer genügenden Menge von Ferrosulfat mit Natronlauge und Traubenzucker.

Fixierbäder und Emulsionsrückstände der Photographen werden einfach durch einen Zinkstab reduziert. In allen diesen Fällen ist das reduzierte Silber zuerst mit salzsäurehaltigem, zuletzt mit reinem Wasser vollständig auszuwaschen. Th.

Aufbau. Je größer die Anzahl der in einer Kohlenstoffverbindung vorhandenen Kohlenstoffatome ist, um so komplizierter wird die Zusammensetzung der einzelnen Moleküle sein, aus denen die Verbindung besteht. Wie es nun möglich ist, das komplizierte Molekül durch Abspaltung von Kohlenstoffatomen bezw. Kohlenstoff enthaltenden Gruppen einfacher zu gestalten und auf diese Weise weniger kompliziert zusammengesetzte Verbindungen zu erhalten, so hat man umgekehrt Mittel, einfach zusammengesetzte Körper durch Anlagerung von Kohlenstoffatomen bezw. kohlenstoffhaltigen Gruppen in Körper mit zahlreichen Kohlenstoffatomen im Molekül umzuwandeln. Findet im ersteren Falle gewissermaßen ein teilweises Niederreißen des molekularen Gefüges, ein Abbau statt, so wird man im anderen Falle, wo das Molekül einen Zuwachs erhält, wo dem bisherigen Bau gleichsam neue Stockwerke aufgesetzt werden, von einem Aufbau reden können.

Zur Anlagerung von Kohlenstoff behufs synthetischen Aufbaues von Kohlenstoffverbindungen wendet man bestimmte Methoden an. Als einfachstes Beispiel kann die Anlagerung von Kohlenoxyd an Kaliumhydroxyd zur Bildung von Kaliumformiat gelten:

$$CO + KOH = HCOOK.$$

In ähnlicher Weise vermag sich das Kohlendioxyd an Natriumalkylate unter Bildung des Natriumsalzes einer entsprechenden einbasischen Säure anzulagern:

$$CO_2 + CH_3 Na = CH_3 CO_2 Na.$$

Aldehyde und Ketone nehmen direkt Cyanwasserstoff auf:

$$HCN + CH_3 . CHO = CH_3 - CH\langle{}^{OH}_{CN}.$$

Ganz besonders wertvoll für den synthetischen Aufbau sind die als „Malonsäuresynthese" (s. d.) und „Acetessigestersynthese" (s. d.) bezeichneten Methoden. Die wissenschaftliche wie praktische Bedeutung des synthetischen Aufbaues illustrieren besonders deutlich die Zuckersynthesen (s. d.). NOTHNAGEL.

Aufbereitung. Die meisten Erze und Mineralien kommen in der Natur nicht in demjenigen Zustande vor, der ihre sofortige Verhüttung lohnend macht, sie sind im Gegenteil meist von anderem Gestein (taubem Gestein, Gangart) begleitet, deren Scheidung vor der Verhüttung notwendig ist. Diese Trennung der wertvollen Erze von taubem Gestein nennt der Berg- und Hüttenmann die Aufbereitung. Sie ist durchweg ein mechanischer Prozeß. Die erste rohe Aufbereitung erfolgt schon in der Grube selbst, indem der Bergmann reiche Gesteine von ärmeren getrennt hält. Die zutage geförderten Erze unterliegen nun einer Handscheidung (Klaubarbeit), wobei größere Stücke mit dem Fäustel zerkleinert werden. Reichhaltige Erze werden sofort nach der trockenen Scheidung verhüttet, minderhaltige der nassen Aufbereitung unterworfen mit Hilfe geeigneter Siebvorrichtungen (den Rättern) oder Separationstrommeln, welche das Erz unter starkem Zufluß von Wasser passiert, und in welchen sich die Erze nach ihrem Korngewichte und dem spezifischen Gewichte sortieren. B. FISCHER.

Aufbewahrung mikroskopischer Präparate s. Dauerpräparate.

Aufbürstfarben. Als sogenannte Aufbürstfarben verwendet man Teerfarbstoffe; durch das Aufbürsten der heißen, mit Beize versetzten Farbstofflösungen wird ein oberflächliches Färben der Stoffe erzielt, welches einer Wäsche jedoch nicht zu widerstehen vermag und überhaupt nicht von großer Dauer ist. Die Aufbürstfarben sind somit als ein Notbehelf anzusehen, sie haben aber den Vorzug geringer Kosten und Mühe. Folgende Gebrauchsanweisung und Vorschriften entstammen dem Manual von EUGEN DIETERICH.

Gebrauchsanweisung: Zum Färben durch Aufbürsten eignen sich verblaßte Möbelstoffe und Bänder in Wolle, Seide, Plüsch, Sammet, Rips u. s. w., Mützen, Filzhüte, Filzschuhe, wollene Kleider, Krawatten u. s. w. Man bringt das Pulver in einen reichlich gemessenen halben Liter heißen Wassers, kocht 3 Minuten lang, taucht eine Bürste in die heiße Farblösung und überbürstet damit recht gleichmäßig und vollständig die zu färbenden Stoffe. Wenn dieselben getrocknet sind, bürstet man mit einer trockenen Bürste tüchtig glatt und setzt dies so lange fort, als noch überschüssige Farbe abstäubt. Fett- und sonstige Flecke sind vor dem Färben aus den Stoffen zu entfernen. Man darf nur diejenige Farbe aufbürsten, welche der verblaßte Stoff schon trägt.

Obige Gebrauchsanweisung bezieht sich auf je 20·0 *g* folgender Mischungen:

Schwarz: Anilin-Tiefschwarz R 15·0, Oxalsäure gepulvert 10·0, Dextrin 75·0. Braun: Vesuvin B, 15·0. Eisenalaun gepulvert 55·0, Dextrin 30·0. Bordeauxrot: Eosin BBN 15·0, Alaun gepulvert 55·0, Dextrin 37·0. Ponceaurot: Ponceau RR 12·0, Alaun gepulvert 60·0, Dextrin 28·0. Violett, rötlich: Methyl-

violett R 8·0, Alaun gepulvert 55·0, Dextrin 37·0. Violett, bläulich: Methylviolett 3B 8·0, Alaun gepulvert 45·0, Dextrin 47·0. Hellblau: Anilin-Wasserblau TB 8·0, Alaun gepulvert 60·0, Oxalsäure gepulvert 5·0, Dextrin 27·0. Dunkelblau: Echtblau R 12·0, Alaun gepulvert 60·0, Oxalsäure gepulvert 5·0, Dextrin 23·0. Grün, bläulich: Methylgrün, bläulich 12·0, Alaun gepulvert 48·0, Dextrin 40·0. Grün, gelblich: Methylgrün, gelblich 12·0, Alaun gepulvert 48·0, Dextrin 40·0.

FENDLER.

Auffangen, ein für das Sammeln von Gasen und auch flüssigen Destillationsprodukten gebräuchlicher Ausdruck. Das Auffangen von Flüssigkeiten geschieht von jeher in passenden Gefäßen (Flaschen) und hat wohl niemals besondere Schwierigkeiten verursacht. Wesentlich schwieriger war das Auffangen von Gasen, das man überhaupt erst im 17. Jahrhundert lernte; bevor man diese Operation sich zu eigen gemacht hatte, war ein Studium der gasförmigen Körper einfach unmöglich gewesen. In der ersten Zeit bediente man sich zum Auffangen von Gasen der Schweins- oder Rindsblasen, aus denen man durch Glattstreichen die Luft nach Möglichkeit entfernt hatte. Später lernte man Gase über Sperrflüssigkeiten auffangen. Apparate, welche zum Zweck des Auffangens von Gasen konstruiert und gebraucht werden, sind die pneumatischen Wannen und die Gasometer. Die angewendete Sperrflüssigkeit ist je nach der Natur der Gase verschieden, am häufigsten werden benutzt Quecksilber, Natronlauge, heißes und kaltes Wasser. B. FISCHER.

Auffrischen ist gleichbedeutend mit Erneuern und wird namentlich von Schriftzügen und Bildwerken gebraucht. Kupfer- und Stahlstiche werden durch Reinigung aufgefrischt. Ölgemälde werden zuerst (durch Abreiben mit Nitrobenzol) gereinigt und alsdann gefirnißt. Das Auffrischen von gefärbten Stoffen geschieht durch Auffärben. TH.

Aufgesprungene Hände, Mittel gegen. 227 *ccm* Mucilag. Seminis Lini, 227 *ccm* Glycerin, 57 *ccm* Alkohol, 14 *ccm* Spirit. Rosae, 8 *g* Borax, Aqu. dest. qu. s. ad 900 *ccm*. FENDLER.

Aufguß = Infusum. TH.

Aufgußverfahren s. unter Bier. FENDLER.

Aufhellungsmethoden. Die Aufhellung, welche hier nur für Pflanzenpräparate in Betracht kommt, dient dazu, um ganzen, weniger ausgedehnten Objekten, einzelnen Teilen größerer Organe oder mikroskopischen Schnitten, welche vermöge ihrer Inhaltsbestandteile eine genaue Durchforschung gewisser Strukturverhältnisse nicht gestatten, in kürzerer Zeit die erforderliche Durchsichtigkeit zu verschaffen. Die dabei in Betracht kommenden Methoden werden vorzugsweise durch die Art der Präparate, deren vorgängige Behandlung sowie durch das Ziel der Beobachtung bestimmt.

Für frische, protoplasma- und stärkereiche Objekte eignet sich noch immer die Anwendung von verdünnter Kalilauge am besten, in der man die Schnitte, je nachdem die Aufhellung mehr oder weniger rasch erfolgt, kürzer oder länger verweilen läßt, um dann durch Essigsäure zu neutralisieren. Für den Fall, daß das Präparat durch die Neutralisation sich zu sehr getrübt haben sollte, läßt sich durch die Anwendung von Ammoniakwasser — die dem Auswaschen vorherzugehen hat — meist der gewünschte Grad der Aufhellung wieder erreichen. Wo die Anwendung der reinen Kalilauge ein zu starkes Aufquellen der Zellwände hervorrufen könnte, da verwendet man statt deren den RUSSOWschen Kalialkohol, welchen man erhält, wenn konzentrierte Kalilauge mit Alkohol von 85—90% bis zur Bildung eines Bodensatzes vermischt, unter häufigem Umschütteln 24 Stunden stehen gelassen und dann nach Abgießen der klaren Flüssigkeit zum Gebrauch mit 2—3 T. destillierten Wassers versetzt wird.

Für in Alkohol gehärtete Objekte, sowie für Trockenmaterial, welches vorher mit Alkohol und Ammoniak zu behandeln und dann mittels destillierten Wassers auszuwaschen ist, leistet die Anwendung einer Auflösung des unterchlorigsauren Natrons (Eau de Javelle), welches wohl verkorkt, unter Abschluß des Lichtes aufbewahrt, sowie unter Deckglas angewendet werden muß, die besten Dienste, indem es bei dünneren Schnitten schon nach 3—4, bei dickeren nach 10—15 Minuten die gewünschte Aufhellung hervorruft.

Zur Aufhellung der Pollenkörner bedient man sich der Karbolsäure (Phenol) oder des Chloralhydrats, durch die der Inhalt eine hohe Durchsichtigkeit erreicht, so daß man die Struktur der Pollenwände genau studieren kann.

Blätter oder Blattstücke, an denen man den Verlauf der feineren Nerven beobachten will, lassen sich, nachdem man das Chlorophyll mittels längeren Liegens in Alkohol ausgezogen hat, durch Einlegen in Karbolsäure oder in eine Mischung von Karbolsäure und Terpentinöl oder von 1 T. Kreosot und 3 T. Terpentinöl oder in eine Lösung von 8 T. Chloralhydrat in 5 T. Wasser durchsichtig machen.

Handelt es sich um den mikroskopischen Nachweis der Verteilung der Stärke in den Geweben des Blattes, dann führt die Aufhellung mittels einer Lösung von Jod in wässerigem Chloralhydrat (8 Chloralh. auf 5 Wasser) am besten zum Ziele, da durch diese Lösung einerseits die gewünschte Durchsichtigkeit hervorgerufen, anderseits die Stärke zum Quellen gebracht und intensiv blau gefärbt wird, so daß sie auch noch in verschwindend kleinen Mengen erkannt werden kann.

Dippel.

Auflösen ist die Überführung eines festen Körpers in den flüssigen Aggregatzustand mit Hilfe einer geeigneten Flüssigkeit (Lösungsmittels oder Menstruums). Nicht in allen Fällen ist das Auflösen ein rein physikalischer Vorgang. Es kann schon heute als erwiesen angenommen werden, daß z. B. beim Auflösen von Säuren, Basen oder Salzen in Wasser eine Spaltung (Dissoziation) derselben in ihre elektrischen Spaltprodukte „Ionen“ stattfindet. In anderen Fällen, z. B. bei der Auflösung von Säureanhydriden oder basischen Oxyden in Wasser erfolgt Hydratisation, d. h. chemische Bindung von Wasser. So löst sich z. B. Phosphorsäureanhydrid in Wasser unter Bildung einer Phosphorsäure, Calciumoxyd in Wasser unter Bildung von Calciumhydroxyd u. s. w. — Das wichtigste Auflösungsmittel ist das Wasser, welches eine sehr große Anzahl von Substanzen in Lösung bringt. Außerdem wendet man je nach der chemischen Beschaffenheit des aufzulösenden Körpers als Lösungsmittel häufig an: Alkohol, Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Essigäther, Eisessig, Benzol, Petroleumäther, Aceton u. s. w. Ist der gelöste Körper in der Lösung in seiner ursprünglichen Form vorhanden, kann er also aus seiner Lösung unverändert wieder abgeschieden werden, so ist die Auflösung eine direkte; wurde der betreffende Körper dagegen, um ihn in Auflösung zu bringen, chemisch verändert, z. B. mit Säuren oder Basen behandelt, befindet er sich in der Lösung in einem von dem ursprünglichen abweichenden Zustande, so ist die Auflösung eine indirekte und kann auch Aufschließung genannt werden.

Trotzdem das Auflösen eigentlich eine sehr einfache Operation darstellt, so gibt sie doch dem Kundigen Gelegenheit, sein Können und Wissen zu zeigen. Im allgemeinen läßt sich sagen, daß eine Auflösung um so schneller vonstatten gehen wird, in je feinerer Verteilung der aufzulösende Körper vorhanden ist, d. h. je mehr Angriffspunkte der zu lösende Körper dem Lösungsmittel darbietet. Aus diesem Grunde wendet man die zu lösenden Substanzen möglichst in zerkleinertem Zustande an. — In den meisten Fällen ferner wird die Auflösung durch Erwärmen unterstützt. So lösen z. B. 100 T. Wasser bei 30° = 200 T., bei 50° = 263 T. kristallisiertes Natriumsulfat (Glaubersalz). Indessen machen von dieser Regel einige Substanzen doch eine Ausnahme, insofern sie entweder in heißem Wasser nicht löslicher sind wie in kaltem, z. B. Kochsalz, oder aber insofern sie in heißem Wasser sogar weniger löslich sind als in kaltem, wie dies z. B. für das Kalkhydrat und das Calciumsalz der normalen Buttersäure, sowie für das Calciumsalz der

Zitronensäure (auch für den Paraldehyd, s. u.) zutrifft. — Wenn eine Lösung das Maximum des löslichen Körpers enthält, so nennt man sie gesättigt oder im Gleichgewicht. Dieses Maximum ist für die verschiedenen Temperaturen meist verschieden, in der Regel scheidet sich aus heiß gesättigten Lösungen der betreffende Körper beim Erkalten teilweise wieder aus. Die Löslichkeit der wichtigeren Körper ist bei verschiedenen Temperaturen studiert worden, die Resultate sind meist in Tabellen niedergelegt, welche bei den einzelnen Verbindungen angeführt werden.

Praktisch erfolgt das Auflösen in der Weise, daß man den zu lösenden Körper mit dem Lösungsmittel zusammenbringt und die Auflösung durch Umrühren oder Umschütteln unterstützt. Würde man das Umrühren oder Umschütteln vernachlässigen, so würde sich am Boden des Gefäßes eine gesättigte Lösung bilden, die nichts mehr von dem zu lösenden Körper aufzunehmen imstande wäre; der Auflösungsvorgang würde also ins Stocken geraten.

Soll das Auflösen beschleunigt werden, so verwendet man den aufzulösenden Körper in Pulverform und reibt ihn wohl auch mit dem Menstruum an. Wird der aufzulösende Körper durch Wärme nicht verändert, so kann man die Auflösung zweckmäßig durch Erwärmen unterstützen. — Bei kleinen Quantitäten wird man selten auf besondere Schwierigkeiten stoßen. Ganz anders liegt die Sache, wenn es sich um das Auflösen von Substanzen in größerer Menge handelt, wenn einige Zentner von Soda, Glaubersalz, Bittersalz etc. gelöst werden sollen. Der allgemein übliche Weg, den aufzulösenden Körper mit dem Lösungsmittel in einem Gefäße (Bottiche etc.) zusammenzuschütten und öfter umzurühren, ist sehr zeitraubend und nimmt stets mehrere Tage in Anspruch. — Man verfährt viel vorteilhafter so, daß man den aufzulösenden Körper in geeigneter Weise möglichst nahe der Oberfläche in die Flüssigkeit einhängt (in Sieben, Siebtrichtern oder Hürden). Die gelösten Anteile sinken dann infolge ihres höheren spezifischen Gewichtes zu Boden und an der Oberfläche wirkt stets eine nur verdünnte Lösung auf den aufzulösenden Körper ein.

In dieser Weise (Einhängen der zu lösenden Substanzen in die oberen Schichten des Lösungsmittels) arbeitet man in der chemischen Großtechnik, wenn man es nicht vorzieht, die zu lösende Substanz mit dem Lösungsmittel (Wasser) in Bottichen oder dergl. zusammenzubringen und das Umrühren der Mischung durch Einleiten eines Dampfstromes bis an den Boden des Lösungsgefäßes zu ersetzen.

Über das systematische Auflösen in der Technik mittels besonderer Batterien vergl. unter Auslaugen.

Das Auflösen von Substanzen in Alkohol, Äther, Chloroform, Schwefelkohlenstoff, Benzin u. dergl. gestaltet sich stets komplizierter, weil man einerseits mit dem Preise und anderseits mit der eventuellen Feuergefährlichkeit des Lösungsmittels rechnen muß. Auflösungsoperationen mit Lösungsmitteln dieser Art werden daher stets in besonders konstruierten sogenannten Extraktionsapparaten (s. d.) vorgenommen, welche Verluste der Lösungsmittel und die Feuergefährlichkeit auf ein Minimum beschränken.

Das Auflösen von Flüssigkeiten in Flüssigkeiten wird, wenn die Dichten der in Frage stehenden Substanzen nicht gar von einander abweichen, meist mit „Mischen“ bezeichnet und ist eine sehr einfache Operation, die bei größeren Mengen durch zweckmäßig konstruierte Rühr- und Mischvorrichtungen besorgt wird. Zu beachten ist, daß die „Kleintechnik“ unter Auflösen auch Vorgänge versteht, bei denen in Wasser nicht lösliche oder mit diesem nicht mischbare Substanzen in feine Verteilung gebracht werden. Der Kleintechniker löst z. B. Kaolin oder Petroleum u. dergl. in Wasser auf, d. h. er bringt sie mit Wasser in feine Verteilung.

Das Auflösen von Gasen in Flüssigkeiten heißt im allgemeinen „Absorption“. Man befördert das Auflösen eines Gases in einer Flüssigkeit dadurch, daß man dasselbe in kleinen Bläschen durch die Flüssigkeit streichen läßt, oder daß man das Gas mit der Flüssigkeit heftig durcheinander schüttelt. Befördert wird die Auflösung

eines Gases in einer Flüssigkeit ferner durch Erniedrigung der Temperatur und durch Steigerung des Druckes.

In der Technik handelt es sich meist nicht darum, eine gesättigte Lösung eines Gases herzustellen, sondern ein Gas möglichst vollständig zu absorbieren (man denke an die Absorption der Salzsäure und der Stickoxyde beim LEBLANCschen Sodaprozeß und bei der Schwefelsäurefabrikation). In solchen Fällen wendet man das Prinzip des „Gegenstroms“ an, d. h. man läßt das Gas(gemenge) und die lösende Flüssigkeit in entgegengesetzter Richtung einander passieren. Dadurch wird bewirkt, daß die fast gesättigte Flüssigkeit mit frischem Gas(gemenge), anderseits frische Flüssigkeit mit dem an absorbierbaren Gasen fast erschöpften Gasgemenge in Berührung kommt. B. FISCHER.

Auflösende Mittel, in älterer Zeit gewöhnlich Benennung für Laxativa, Kathartika, daneben aber auch für die auf Blasensteine lösend wirkenden Medikamente (Litholytika), in der Volkssprache auch nicht selten für schleimlösende und daher den Auswurf befördernde Substanzen (Expektorantia).
(† TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Auflösungsvermögen der Mikroskope. Das Auflösungs- oder Unterscheidungsvermögen bildet diejenige besondere Form des Abbildungsvermögens, in welcher dieses letztere bei regelmäßige Strukturen (wie Streifungen, Felderungen u. dergl.) zeigenden, oder getrennte Teile in gewisser einfacher Anordnung darbietenden Objekten auftritt und sich in der Fähigkeit des Mikroskopes offenbart, die Teile dieser Strukturen eben noch als getrennt erscheinen und die Strukturgliederung in Gestalt von typischen — nicht vollkommenen, sondern je nach Umständen mehr oder minder objektähnlichen — Abbildern sichtbar werden zu lassen. Dasselbe steht in geradem Verhältnisse zu der numerischen Apertur, d. h. je größer die letztere wird, in desto höherem Maße erscheint das Auflösungsvermögen entwickelt, desto feinere Struktureinzelheiten obiger Art sind demselben zugänglich, und es erreicht seine Grenze, sobald neben dem direkten Lichtkegel nur noch ein von der Objektstruktur abgebeugter Lichtkegel von der Öffnung des Objektivs aufgenommen wird. DIPPEL.

Aufsaugen nennt man das Emporsteigenlassen von Flüssigkeiten in luftverdünnten Räumen (Pipetten) oder in porösen Materialien auf Grund der Kapillarität. Man versteht darunter wohl auch die Verdichtung von Gasen auf sehr porösen Körpern, z. B. Platinschwamm, Kohle. — Das Aufsaugen von Flüssigkeiten mittels Pipetten oder ähnlichen Instrumenten erfolgt in der Weise, daß man dieselben mit der Ausflußöffnung in die betreffende Flüssigkeit bringt, das andere Ende in den Mund nimmt und nun langsam die Luft aufsaugt. In dem Grade, wie die Luft abgesogen wird, entsteht ein luftverdünnter Raum, in welchen die Flüssigkeit eintritt. Hat man die letztere bis zu dem gewünschten Niveau aufgesogen, so nimmt man die Pipette aus dem Munde und schließt das obere Ende schnell mit dem Finger. Bei ekelhaften und scharfen Flüssigkeiten (Urin, Säuren, Laugen) muß man das Aufsaugen sehr vorsichtig vornehmen. Um möglichst sicher zu sein, daß man keine Flüssigkeit in den Mund bekommt, verlängert man die Pipette durch einen Gummischlauch. — Bei der Elementaranalyse von Flüssigkeiten ist es nötig, ein bestimmtes Quantum derselben in Kugeln aufzusaugen, welche in ein Kapillarrohr enden. Zu diesem Zweck bringt man die betreffende Kugel mit ihrem kapillaren Ende in ein Bechergläschen, welches die aufzusaugende Flüssigkeit enthält und das Ganze alsdann unter die Luftpumpe. — Wenn man genügend evakuiert, wird die Luft aus dem Kugelgläschen der Hauptsache nach entfernt, und wenn man nun Luft zuströmen läßt, die Flüssigkeit in das Kapillarrohr hineingetrieben. — Das Aufsaugen von Flüssigkeiten durch Kapillarität hat verschiedene Zwecke. Man läßt Mutterlaugen, ölige und schmierige Substanzen von Kristallen durch Filtrierpapier, poröse Teller (Biskuitporzellan) aufsaugen. — Bei der Destil-

lation ätherischer Wässer saugt man das sich abscheidende Öl durch einen Baumwollendocht auf, um es zu sammeln. In diesen beiden letzten Fällen ist Aufsaugen gleichbedeutend mit Absaugen. — Auf kapillare Kräfte ist endlich das Aufsaugen (bezüglich Aufsteigen) der Brennflüssigkeiten (Öl, Petroleum, Spiritus) in den Lampen durch die Dochte zurückzuführen.

Die Verwertung von Watte zu Wundverbänden, von Sägespänen zu Menstruationsbinden, von Torfmehl in Abortanlagen beruht im wesentlichen auf der Aufsaugefähigkeit dieser Materialien, die ihrerseits bedingt wird durch Anwesenheit zahlloser kapillarer Räume in denselben. B. Fischer.

Aufsaugende Mittel. Ursprünglich für die säuretilgenden (alkalischen) Medikamente oder Absorbentia (s. d.) benutzt, dient diese Bezeichnung auch für die die Aufsaugung von Ausschwitzungen (Exsudaten) anregenden Medikamente, die Resolventia (s. d.). Beide sind nicht zu verwechseln mit den einsaugenden Mitteln (Rophetika). († Th. Husemann) J. Moeller.

Aufsaugung s. Resorption.

Aufschließen nennt man diejenigen chemischen Operationen, welche bezwecken, in Wasser oder Säuren unlösliche oder sehr schwer lösliche Körper durch Schmelzen oder Kochen mit gewissen Reagenzien in neue, in Wasser oder in Säuren lösliche Verbindungen überzuführen oder (in anderer Form) unlöslich abzuscheiden.

Das Aufschließen wird am meisten angewendet bei der Analyse der Silikate und Erdalkalisulfate.

1. Die an Kieselsäure ärmeren, namentlich wasserhaltigen Silikate, z. B. die Zeolithe, werden in feinst gepulvertem Zustande durch Erhitzen mit konzentrierter Salzsäure (bis sich beim Umrühren mit dem Glasstab in der Porzellanschale kein knirschendes Geräusch mehr hören läßt), Verdampfen der Lösung und Erhitzen im Sandbad auf 110° aufgeschlossen. Wird der Rückstand mit salzsäurehaltigem Wasser aufgenommen, so lösen sich die mit der Kieselsäure verbunden gewesenen Basen auf, während die unlöslich gewordene Kieselsäure zurückbleibt. Auch durch Erhitzen mit einem Gemisch von 3 T. konzentrierter Schwefelsäure und 1 T. Wasser in zugeschmolzenen Röhren werden derartige Silikate aufgeschlossen.

2. Die an Kieselsäure reicheren Silikate, z. B. Feldspat, lassen sich durch Flußsäure aufschließen. Man benutzt diese besonders, wenn es sich um Bestimmung und Nachweis der Alkalien handelt. Das feinst gepulverte Silikat wird im Platingefäß mit konzentrierter Flußsäure und etwas Schwefelsäure gelinde erwärmt, verdampft, schließlich schwach geglüht und der Rückstand mit salzsäurehaltigem Wasser aufgenommen. Die Silikate werden durch die Flußsäure in Kieselfluormetalle umgewandelt und letztere durch die Schwefelsäure unter Entwicklung von Fluorsilicium und Fluorwasserstoff zersetzt und dafür in Sulfate übergeführt.

3. Behufs Nachweis oder Bestimmung der Alkalien ist auch die folgende Aufschließung in Anwendung. Das feinst gepulverte Silikat wird mit dem vierfachen bis siebenfachen Gewicht Barythydrat (oder reinem Kalkhydrat) gemengt, im Platintiegel schwach geglüht, die Schmelze mit Wasser aufgenommen, filtriert, mit Kohlensäure gesättigt, um den Baryt auszufällen und das Filtrat, das die Alkalikarbonate enthält, in oben beschriebener Weise mittels Salzsäure von Kieselsäure befreit.

4. Das feinst gepulverte Silikat wird mit der doppelten Menge Wismutoxyd gemischt, im Platintiegel allmählich und schließlich 10—15 Minuten lang zur hellen Rotglut erhitzt. (Um bei sauren Silikaten ein völliges Schmelzen zu verhindern, setzt man etwas Calciumkarbonat hinzu.) Die erkaltete Masse, die leicht zerreiblich sein muß, und von welcher nichts am Tiegel hängen bleiben darf, wird in verdünnter Salzsäure gelöst und behufs vollständiger Analyse (in oben beschriebener Weise) die Kieselsäure durch Salzsäure unlöslich gemacht und abgeschieden, sowie das Wismut durch Schwefelwasserstoff gefällt u. s. w. Behufs Bestimmung der

Alkalien allein wird die salzsaure Lösung der geglühten Masse mit Ammoniak und Ammoniumkarbonat ausgefällt, im Filtrat das Magnesium nach bekannter Methode gefällt und das Filtrat zur Bestimmung der Alkalien verwendet.

5. Zum Aufschließen dieser Silikate, wenn nicht auf Alkalien Rücksicht genommen zu werden braucht, mischt man diese feinst gepulvert mit dem zehnfachen Natriumkarbonat (oder dem Vier- bis Sechsfachen eines Gemisches von Natriumkarbonat und Kaliumkarbonat oder dem achtfachen eines Gemisches von Natriumkarbonat und Natriumhydroxyd) und schmilzt 10 Minuten lang auf dem Gebläse in einem Platintiegel. Die hierdurch gebildeten Alkalisilikate lösen sich in Wasser, und aus dieser Lösung wird die Kieselsäure in der oben beschriebenen Weise mit Salzsäure unlöslich gemacht und abgeschieden.

An Stelle des Gemisches von Kalium- und Natriumkarbonat ist auch das 12—15fache des Silikates an Natriumkarbonat vorgeschlagen worden. Holthof läßt ein Viertel des Bikarbonats auf den Boden des Platintiegels bringen, hierauf das mit zwei Vierteln der ganzen Menge Bikarbonat gemischte Silikat und benutzt das letzte Viertel als Decke.

6. Für besondere Fälle in der Mineralanalyse sind noch einige andere Aufschließungen in Gebrauch.

Spinell, Korund, geglühte Sesquioxyde (Eisenoxyd, Aluminiumoxyd) werden durch Schmelzen mit Kalihydrat im Silbertiegel aufgeschlossen. (Tonerde geht mit dem Kalihydrat in Lösung, das Eisenoxyd ist nach dem Auswaschen des Kalihydrats in Salzsäure löslich geworden.)

7. Oder es wird durch Schmelzen mit dem vierfachen Gewichte wasserfreiem Borax oder Borsäure aufgeschlossen. Aus der in Salzsäure gelösten Schmelze wird die Borsäure durch Zusatz von Alkohol und Salzsäure durch Abdampfen entfernt.

8. Für Chromeisenstein eignet sich das Schmelzen mit 3 T. Kaliumnitrat und 2 T. wasserfreiem Natriumkarbonat, wodurch Chromsäure (im Filtrat) und Eisenoxyd (im Rückstand) erhalten werden.

9. Für Schwefel- und Arsenmetalle (Kupferkies, Schwefelkies, Speiskobalt) dient auf 1 T. Mineral ein Gemisch von 4 T. Kaliumchlorat, 3 T. Natriumkarbonat, 2 T. Natriumchlorid, womit es geschmolzen und später mit salzsaurem Wasser aufgenommen wird. Arsen und Schwefel werden hierdurch als Arsen- und Schwefelsäure an die Alkalien gebunden erhalten, während die Metalle als Oxyde, beziehentlich Sesquioxyde erhalten werden.

10. Die Sulfate der Erdalkalien werden entweder durch Schmelzen mit Natriumkarbonat aufgeschlossen oder durch Kochen mit dessen wässeriger Lösung. Wird die Lauge mehrmals erneuert, so ist die Umsetzung, z. B. des Baryumsulfats in Karbonat, vollständig. Nach Auswaschen der Natriumsulfat und überschüssiges Natriumkarbonat enthaltenden Lauge werden die Erdalkalikarbonate in Salzsäure gelöst.

Beim Kochen mit einer Lösung, welche 1 T. Kaliumkarbonat und 3 T. Kaliumsulfat enthält, wird Baryumsulfat nicht, wohl aber Strontium- (und Calcium-)sulfat aufgeschlossen. Hierin liegt auch der Grund, weshalb behufs völliger Aufschließung des Baryumsulfats die Lösung des Natrium- oder Kaliumkarbonats, mit der es gekocht wird, mehrmals entfernt und durch neue ersetzt werden muß. In dem Maße, wie die Anreicherung mit Alkalisulfat vonstatten geht, läßt die Einwirkung auf das Baryumsulfat nach, bis sie schließlich aufhört. Beim Schmelzen mit Natriumkarbonat wird das Baryumsulfat leicht und vollständig aufgeschlossen.

Schwer lösliche Metallverbindungen, z. B. Bleichlorid, Bleisulfat, Quecksilberchlorür, können in gleicher Weise, wie unter Nr. 10 erwähnt ist (auf nassem und trockenem Wege), zersetzt werden, so daß die neu entstehenden Verbindungen leicht in Säure löslich sind.

Düngemittel (Knochenkohle, Knochenmehl, Phosphorit etc.) bezeichnet man als aufgeschlossen, wenn durch Zusatz von Schwefelsäure zu denselben der in ihnen enthaltene phosphorsaure Kalk in sauren phosphorsauren Kalk übergeführt und dadurch löslicher gemacht worden ist (Superphosphat). Th.

Aufschließmaschine s. unter Düngemittel. FENDLER.

Aufspringen der Haut ist eine Folge von großer Trockenheit oder von örtlicher Erkrankung derselben (durch Erfrorensein, Flechten, Schälungsprozesse u. s. w.). Man wendet in der Regel geschmeidigmachende fettige Mittel dagegen an, z. B. Lippenpomaden, Cold-Cream, Lanolinsalben, Öl- oder Speckeinreibung u. dergl. (s. auch Aufgesprungene Hände, Mittel gegen). Seltener sind innere Mittel nötig, z. B. bei den syphilitischen Rhagaden (Hautschrunden). M.

Aufstoßen, Ructus, Eructatio, bezeichnet ein plötzliches Aufsteigen von Luft aus dem Magen durch die Speiseröhre in den Mund. Oft ist damit die dem Schlucksen eigentümliche schallende Krampfbewegung des Zwerchfells verbunden. Die aufstoßende Luft ist bald geschmacklos, bald führt sie gasförmige oder feste Stoffe aus dem Magen mit empor, welche Geschmack oder Geruch haben. Nach dem Genusse gasreicher Dinge (z. B. des Sodawassers) oder im Magen viel Gas entwickelnder Speisen (z. B. des Sauerkrautes) ist das Aufstoßen etwas Natürliches, sonst ist es oft Zeichen einer abnormen oder doch langsamen Verdauung. Bei Magenkrankheiten steigen in sehr seltenen Fällen durch das Aufstoßen brennbare Gase auf. M.

Auftrieb ist jene Kraft, welche einen in eine Flüssigkeit getauchten Körper entgegen der Anziehungskraft der Erde nach aufwärts treibt, und sie ist gleich dem Gewichte der durch den eingetauchten Körper verdrängten Flüssigkeit. Die Richtigkeit dieses Satzes ist zuerst von ARCHIMEDES, dem berühmten Geometer von Syrakus, 220 v. Chr. erkannt worden und heißt nach ihm das Archimedische Prinzip. ARCHIMEDES erhielt nämlich von König Hiero II. von Syrakus den Auftrag, eine goldene Krone auf deren Silbergehalt zu prüfen. Dies erschien ersterem anfänglich für undurchführbar; wie er aber einmal in eine vollgefüllte Badewanne einsteigen wollte, bemerkte er, daß soviel Wasser ausgeflossen war, als offenbar der Rauminhalt seines untergetauchten Körpers betrug. Er erkannte sogleich die Anwendbarkeit dieser Tatsache auf die Bestimmung des Volumens und somit des spezifischen Gewichtes der goldenen Krone und begeistert soll er unbekleidet nach Hause geeilt sein mit dem Freudenruf „Heureka, heureka!“ (ich habs gefunden!).

Taucht man einen Glasballon in eine Flüssigkeit ein, so bemerkt man einen gewissen Widerstand, der um so größer wird, je dichter die Flüssigkeit ist; letztere, durch den Körper verdrängt, steigt in die Höhe und übt wie eine gespannte Feder einen Gegendruck, d. i. einen Auftrieb auf das eingetauchte Gefäß aus. Die Größe dieses Auftriebes ergibt sich als Produkt aus dem Volumen der verdrängten Flüssigkeit und ihrem spezifischen Gewicht. Je nach dem Gewicht eines Körpers und der Größe des Auftriebes unterscheidet man drei Fälle:

1. Der Körper sinkt zu Boden: das Gewicht desselben ist größer als das der verdrängten Flüssigkeit.

2. Der Körper schwimmt mitten in der Flüssigkeit: das Gewicht des Körpers ist gleich dem der verdrängten Flüssigkeit.

3. Der Körper schwimmt auf der Flüssigkeit: das Gewicht desselben ist kleiner als das Gewicht einer Flüssigkeitsmenge von dem Volumen des ganzen schwimmenden Körpers; der eintauchende Teil verdrängt soviel Flüssigkeit, daß deren Gewicht dem Gesamtgewichte des Körpers gleichkommt (Schiff auf dem Wasser).

Auch die Gase üben einen ihrer geringeren Dichte entsprechenden Auftrieb auf die eingetauchten Körper aus, weshalb das Gewicht aller Körper in der Luft etwas kleiner ist, als ihrer Masse entsprechen würde, was bei genauen Wägungen auch stets Berücksichtigung findet. Ein Kilogramm Wasser verliert z. B. in der Luft von 0° und 760 *mm* Quecksilberdruck bereits 1·29 *g* an Gewicht.

Durch Bestimmung des Auftriebes mittels Aräometer (Senkwage) oder der

JOLLYschen Federwage kann das spezifische Gewicht von Flüssigkeiten wie auch von festen Körpern leicht und rasch ermittelt werden. PALLICH.

Augelith ist natürlich vorkommendes, in monoklinen Prismen kristallisierendes basisches Aluminiumphosphat, $PO_4 Al_2 (OH)_3$. BECKSTROEM.

Augenbalsam s. Unguentum ophthalmicum. — Dr. **Arlts Augenbalsam** ist eine Mischung von 20 *g* Spiritus mit 8 Tropfen Balsam. Peruvian. und je 6 Tropfen Oleum Lavandulae, Ol. Caryophyllor. und Ol. Succini. TH.

Augenbalsam, Augsburger, Unguentum ophthalmicum Augsburgense. 1 T. Hydrargyr. oxyd. rubr., 0·5 T. Extract. Belladonnae, 0·5 T. Tinct. Opii simpl., 10 T. Unguent. cereum. FENDLER.

Augenessenz. Unter diesem Namen wird zumeist ROMERSHAUSENS Augenessenz verstanden, welche bereitet wird, indem man 100 T. Fructus Foeniculi und 2 T. Oleum Foeniculi mit 500 T. Spiritus dilutus einige Tage mazerieren läßt. Wird die Tinktur von lebhaft grüner Farbe gewünscht, gibt man zu dem Ansatz einige frische Spinatblätter o. dergl. TH.

Augenessenz von Dr. MÜLLER ist verdünnter, mit Fenchel-, Lavendel- und Rosmarinöl versetzter Weingeist. FENDLER.

Augengeist s. Spiritus ophthalmicus. TH.

Augenheilmittel von S. FISCHER in Grub. 1. Augentropfen = 2·5%ige Alaunlösung. 2. Augenpulver = schlecht gebrannter, gepulverter Alaun. 3. Pulver zum Einnehmen = Mischung von 96% Salpeter und 4% Magnesia. 4. Pillen, etwas Aloë und Rhabarber enthaltend (nach Karlsruher Ortsgesundheitsrat). FENDLER.

Augenkraut, volkstümliche Bezeichnung für Chelidonium majus L.

Augenküchelchen, Augenpillen sind Trochisci, bezw. Pilulae laxantes. TH.

Augenleiden, Mittel der Frau Dorothee Schmidt gegen Augenleiden, besteht aus einer Abkochung von bitteren Pflanzenstoffen, u. a. Wermut und Hopfen. FENDLER.

Augenlinse. Sie hat den Namen von ihrer linsenförmigen, bikonvexen Gestalt; ihre rückwärtige Fläche ist fast zweimal so stark gekrümmt als die vordere. Die Linse ist im normalen Zustande vollkommen durchsichtig und befindet sich in einer ebenso durchsichtigen Kapsel zwischen Regenbogenhaut und Glaskörper aufgehängt. Sie ist der wichtigste Teil im dioptrischen Apparate des Auges und hat die Aufgabe, die Lichtstrahlen, welche schon durch die kugelig gekrümmte Hornhaut gebrochen werden, noch stärker zu sammeln, damit ein Bild auf der Netzhaut entstehe. Bei Tieren, die im Wasser leben, entfällt die Brechung der Lichtstrahlen durch die Hornhaut, weil das Wasser fast denselben Brechungsexponenten hat wie die Hornhaut; in einem solchen Auge hat die Linse allein die Lichtstrahlen zu sammeln; aus diesem Grunde hat die Linse im Fischauge eine außerordentlich stark gekrümmte Oberfläche, sie hat die Gestalt einer kleinen Kugel. Die Augenlinse ist kein starres Gebilde; der Akkommodationsmuskel im Auge ist imstande, ihre Krümmung zu verändern, und dadurch wird das Auge geeignet, Objekte in verschiedener Entfernung deutlich zu sehen. Im späteren Alter wird die Linse starrer und das Auge „weitsichtig" (s. auch Akkommodation). Durch pathologische Trübungen der Linse entsteht der „graue Staar". Das Gesichtsfeld des Auges ist viel größer als bei allen optischen Instrumenten. Diese Eigenschaft verdankt das Auge dem Aufbau der Linse aus zahlreichen Schichten, deren Brechungsvermögen von außen nach innen zunimmt. M.

Augenmilch, volkstümliche Bezeichnung für Taraxacum officinale WIGG.

Augennicht, weißes, volkstümlicher Name für Nihilum album (unreines Zinkkarbonat); **Augennicht, graues,** ist Tutia praep., grauer Galmei. TH.

Augenpulver heißen die zum Einblasen in die Augen bestimmten Pulver, z. B. Kalomel. TH.

Augenpulver von BALDINGER, Pulvis ophthalmicus BALDINGER. Je 5 *g* Tartar. depurat, Bolus Armen. und Sacchar. alb. Zum Einblasen in die Augen bei Hornhautflecken. FENDLER.

Augensalbe s. Unguentum ophthalmicum. TH.

Augensalbe, WOLFBERGS. 0·1 *g* gelbes Quecksilberoxyd wird mit 10 Tropfen destilliertem Wasser verrieben und mit 2·5 *g* reinem Wollfett und 7·0 *g* gelber Vaseline gemischt. BECKSTROEM.

Augenschein. Man versteht darunter die Erforschung gewisser, für die Entscheidung einer Strafsache wichtiger Tatsachen auf dem Wege der sinnlichen Wahrnehmung. Sie geschieht entweder durch den Richter allein oder, falls hierzu bestimmte, dem Richter mangelnde Spezialkenntnisse notwendig sind, durch Sachverständige. Im letzteren Falle obliegt aber dem Richter die Leitung des Augenscheines, wobei er die Gegenstände bezeichnet, welche die Sachverständigen zu untersuchen haben, und auch die erforderlichen Fragen stellt. Die Gegenstände des Augenscheines sind von den Sachverständigen in Gegenwart der Gerichtspersonen zu untersuchen, außer wenn letztere aus Rücksichten des sittlichen Anstandes es für angemessen erachten, sich zu entfernen, oder wenn die Untersuchung, wie z. B. auf Gifte, nur durch fortgesetzte Beobachtung oder länger dauernde Versuche geschehen kann.

Gegenstand des gerichtsärztlichen Augenscheines sind entweder Personen oder Sachen; erstere kommen entweder im lebenden Zustande oder als Leichen zur Untersuchung, während von letzteren am häufigsten verletzende Werkzeuge, Blutspuren, Haare, Gifte u. dergl. einer gerichtsärztlichen oder gerichtlich-chemischen Untersuchung unterzogen werden. — S. auch Autopsie. WEICHSELBAUM.

Augenspiegel (Ophthalmoskop) nennt man ein Instrument, mit Hilfe dessen es ermöglicht wird, in das Innere des Auges hineinzusehen und besonders dessen Hintergrund, die Netzhaut und die Aderhaut, genau zu besichtigen. Für gewöhnlich nimmt man durch die Pupille nichts vom Hintergrunde des Auges wahr; die Pupille erscheint vollkommen schwarz. Dies brachte die älteren Physiologen und Ärzte zu dem Glauben, daß das Auge von dem einfallenden Lichte gar nichts zurückwerfe. Die wenigen bekannten Fälle von Augenleuchten erklärten sie dahin, daß das Augeninnere unter gewissen Umständen selbständig Licht erzeuge. BRÜCKE hat nachgewiesen, daß das Augenleuchten im Tierreiche allgemein verbreitet und bei Einhaltung bestimmter Versuchsbedingungen überall leicht beobachtet werden kann, und daß das Augenleuchten darauf beruht, daß der Augenhintergrund einen Teil des einfallenden Lichtes zurückwirft. Mit diesem letzteren Nachweise war die Möglichkeit gegeben, einen Augenspiegel zu konstruieren; es handelte sich darum, die inneren Teile des Auges so zu erleuchten, daß die von diesen Teilen zurückkehrenden und durch die Pupille austretenden Strahlen vom Auge eines Beobachters aufgefangen und wieder zu einem deutlichen Bilde vereinigt werden können. Dieser Gedanke wurde von HELMHOLTZ verwirklicht (1851). HELMHOLTZ gab auch die richtige Erklärung für die absolute Schwärze, unter der uns die Pupille gewöhnlich erscheint. Wenn ein optisches System ein Bild *B* von einem Punkte *A* entwirft, dann ist umgekehrt auch *A* ein Bild von *B*; d. h. Strahlen, die vom Punkte *B* ausgehend dasselbe optische System passieren, vereinigen sich

wieder in A zu einem Bilde. Strahlen also, welche vom Augenhintergrunde reflektiert durch die Pupille hindurch aus dem Auge austreten, müssen nur in umgekehrter Richtung, sonst aber genau denselben Weg nehmen, auf welchem sie in das Auge gelangt sind. Daraus folgt, daß wir ohne besondere Hilfsmittel nichts von der beleuchteten Stelle des Augenhintergrundes sehen können; denn die Strahlen, welche, aus dem beobachteten Auge zurückgeworfen, ihren Weg durch unsere Pupille nehmen sollen, müßten auch vorher den Raum passiert haben, in welchem sich unsere eigene Pupille befindet. Allen diesen Strahlen verlegen wir durch unseren eigenen Kopf den Weg; wir können unser Auge nicht in den Weg des zurückkehrenden Lichtes bringen, ohne gleichzeitig das einfallende gänzlich abzuschneiden. „Zu unserer Pupille kann aus der Tiefe des fremden Auges kein Licht zurückkehren, welches nicht von ihr ausgegangen ist, und da für gewöhnlich keines von ihr ausgeht, so sieht sie in dem Dunkel des fremden Auges nur den Widerschein ihrer eigenen Schwärze; nur diejenige Netzhautstelle wird ihr sichtbar, auf welcher ihres eigenes dunkles Bild sich abbildet." HELMHOLTZ konstruierte seinen Augenspiegel nach folgendem Prinzipe. In einem sonst verdunkelten Zimmer wird eine Lichtquelle seitlich von dem zu untersuchenden Auge postiert. Der Beobachter hält vor seinem Auge eine Glasplatte, die derart schief gestellt wird, daß die auf das Glas fallenden Strahlen nach ihrer Reflexion von der vorderen Fläche der Platte in das zu untersuchende Auge einfallen; sie beleuchten den Augenhintergrund, werden zurückgeworfen und fallen nach ihrem Austritt aus dem untersuchten Auge wieder auf die Glasplatte; von dieser wird wohl ein Teil der Strahlen gegen die Lichtquelle hin reflektiert, ein anderer Teil aber geht durch die Glasplatte hindurch und gelangt in das Auge des Beobachters. Der Beobachter sieht infolgedessen die Pupille des beobachteten Auges aufleuchten, und wenn seine Akkommodationsbreite ausreicht, diese in sein Auge fallenden Strahlen auf seiner Netzhaut zu einem scharfen Bilde zu vereinigen, dann sieht er auch alle Details im Hintergrunde des beobachteten Auges. Bei mangelhafter Akkommodation muß der Beobachter sein Auge durch sphärisch geschliffene Gläser korrigieren. Um möglichst viel Licht in das untersuchte Auge zu werfen, verwendet HELMHOLTZ statt der einen Glasplatte drei hintereinander befindliche, in einen Rahmen gefaßte dünne Platten. RUETE verwendet einen belegten Hohlspiegel, dessen Mitte durchbohrt ist; der Beobachter sieht durch diese Bohrung hindurch und empfängt durch sie die aus dem beobachteten Auge zurückkehrenden Strahlen. Auf der Erfindung des Augenspiegels beruht in erster Linie der große Fortschritt, den die Augenheilkunde in den letzten drei Dezennien gemacht hat; denn erst durch dieses Instrument wurde es möglich, nicht nur krankhafte Veränderungen an der Aderhaut und Netzhaut, sowie auch im Glaskörper unzweideutig zu erkennen, sondern aus denselben auch auf andere Erkrankungen (z. B. der Nieren, des Gehirns) zu schließen. Vom Augenspiegel gibt es zahlreiche Modifikationen. M.

Augenstein, weißer, volkstümliche Bezeichnung für Zincum sulfuricum; **Augenstein, blauer,** ist Cuprum sulfuricum oder auch Cuprum aluminatum. TH.

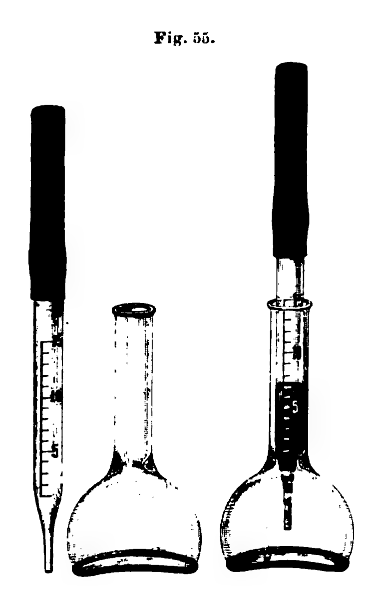
Augenstifte heißen die besonders von Augenärzten verwendeten Ätzstifte (s. d.) aus Argentum nitricum, Cuprum sulfuricum, Zincum sulfuricum etc. Neuerdings hat man auch Augensalben, die durch Zusatz von Kakaobutter etwas konsistenter gemacht worden sind, so daß sie zu Stängelchen geformt werden können, den Namen „Augenstifte" gegeben. TH.

Augentabak s. Pulvis sternutatorius. TH.

Augentee. Man pflegt einen gelind abführenden Tee, z. B. Herba Violae tricoloris, Species Lignorum, Species pectorales laxantes, Species pro infantibus oder dergl. zu dispensieren. M.

Augentropfglas, Augentropfstäbchen werden benutzt, um Augentropfen in vorsichtiger Weise in das Auge zu tröpfeln. Das Augentropfglas besteht aus einer zu einer Spitze ausgezogenen, etwa bleistiftdicken Glasröhre, über deren weites Ende ein am anderen Ende geschlossener Kautschukschlauch geschoben ist. Durch Zusammendrücken des Kautschukschlauches mit den Fingern, Eintauchen des ausgezogenen Endes der Glasröhre in die betreffende Flüssigkeit und Nachlassen des Druckes füllt man die Röhre zum Teil mit der Flüssigkeit an, welche durch gelindes Drücken des Kautschukschlauches tropfenweise wieder herausbefördert wird. Die zur Spitze ausgezogene Glasröhre muß durch Abschmelzen abgerundet sein, um Verletzungen des Auges zu verhüten. Die früher gebräuchlichen ähnlichen Tropfgläser, welche aus einem trichterförmigen Gefäß mit übergebundener Kautschukmembran bestanden, sind weniger praktisch.

Fig. 55.



Die Augentropfstäbchen sind federkieldicke, ca. 10 *cm* lange, an beiden Enden zu einer kleinen Kugel verschmolzene Glasstäbchen.

Am praktischsten ist es, die Augentropfgläser und -Stäbchen vermittels einer Durchbohrung im Korkstöpsel selbst zu befestigen und während des Nichtgebrauches in der Flüssigkeit zu belassen, um einer Verunreinigung vorzubeugen.

Einen einfachen Apparat zum Selbstgebrauch von Augentropfen zeigt Fig. 55. Die Trichteröffnung wird auf das Auge aufgesetzt und die graduierte Tropfröhre mit der Flüssigkeit eingeschoben. Da die Tropfröhre durch eine Verengerung im Halse des Trichters zurückgehalten wird, ist eine Verletzung des Auges nicht möglich. M.

Augentrost, volkstümliche Bezeichung der Herba Euphrasiae; für Augentrostwasser pflegt man Aqua Sambuci oder Tiliae zu dispensieren. M.

Augentrost von KNEIPP. 0·2 T. Extract. Aloës, 10 T. Fructus Foeniculi, 2 T. Herba Euphrasiae, 20 T. Spiritus, 80 T. Aqu. destill. Man digeriert und filtriert. FENDLER.

Augenwasser s. Aqua ophthalmica und Collyrium. TH.

Augenwasser von Dr. WHITE, von FR. EHRHARDT in Ölze (Thüringen) dargestellt. Zinksulfat, kristall. 1·73, Honig 2·0, Alkohol 2·56, freie Essigsäure, als aromatischer Essig vorhanden 0·204, Wasser 1000. (Analyt. Dr. H. WELLER). FENDLER.

Augenwurzel, volkstümlicher Name für Valeriana officinalis L., Peucedanum Oreoselinum MÖNCH, Athamanta cretensis L. und A. macedonica SPR.

Augit, Varietät des Pyroxens, gehört zu den Kalkmagnesiasilikaten:

$$CaMgSi_2O_6;$$

doch ist auch Al und Fe vorhanden. Ist sehr verbreitet in vulkanischen Felsarten (s. Pyroxen). DOELTER.

Augnac in Frankreich, Depart. Puy de Dôme, besitzt drei lithiumhaltige Eisensäuerlinge von 11—18°.

Augsburger Lebensessenz, eine sehr bekannte und beliebte, von KIESOW in Augsburg hergestellte Spezialität, ist wohl allenthalben durch Elixir ad longam vitam (Tinctura Aloës composita) zu ersetzen. Die nachfolgende Vorschrift soll aber der originalen ganz gleich sein: Je 15 T. Aloë, Myrrha und Rhiz. Zingiberis, 35 T. Rad. Rhei, 1 T. Crocus, je 45 T. Camphora und Theriac., 2 T. Castoreum, 10 T. Catechu werden mit 1100 T. Alkohol und 150 T. Aqua digeriert; zu 1000 T. dieser Tinktur werden noch 500 T. Sirup. simpl., 6 T. Äther und je $2^1/_2$ T. Aether acet. und Spirit. nitrico-aether. hinzugefügt. TH.

Augustinerpillen (nach HELL): 120 T. Pulvis Aloës, 15 T. Pulvis rad. Rhei, je 5 T. Pulvis Scammonii, Colocynthidum, Jalapae, Myrrhae und Gummi arabici werden mit Hilfe von Spiritus zu 0·15 *g* schweren Pillen geformt. Die Pillen werden nicht konspergiert, sondern mit Äther, dem etwas Aloëtinktur zugesetzt ist, irrigiert. — **Augustiner balsamische Pillen** sind 0·15 *g* schwere, mit Süßholzpulver konspergierte Pillen aus 15 T. Succus Liquiritiae, 10 T. Gummi Ammoniaci, 5 T. Extract. Marrubii und 5 T. Extract. Myrrhae. TH.

Augustins Guttae antiscrofulosae bestehen aus je $2^1/_2$ T. Baryum chloratum und Ferrum chloratum, gelöst in 45 T. Aqua. — **A. Pilulae antidysureticae** sind 60 Stück Pillen, aus je 4 *g* Pulv. folior. Nicotianae und Conserv. Rosae bereitet. TH.

Augustinscher Prozeß, AUGUSTINs Kochsalzlaugerei, ist ein 1845 auf der Gottesbelohnungshütte bei Hettstädt zuerst in Anwendung gebrachtes Verfahren zur Gewinnung von Silber aus seinen Erzen. Die Methode ist besonders für kupfer- und eisenhaltige Silbererze geeignet, bei Gegenwart bedeutender Mengen von Blei, Zink, Antimon- und Arsenverbindungen ist sie weniger gut anwendbar. Die gepochten und durch Mahlen in ein sehr feines Pulver verwandelten (Ag_2S, CuS und FeS enthaltenden) Erze werden zunächst für sich geröstet, dadurch werden zumeist Eisensulfat und Kupfersulfat gebildet; bei höheren Temperaturen bildet sich Silbersulfat, gleichzeitig aber werden die Sulfate des Eisens und Kupfers unter Abspaltung von SO_3 der Hauptsache nach in die entsprechenden Oxyde Fe_2O_3 und CuO verwandelt. Das Röstgut, welches Eisenoxyd, Kupferoxyd, Silbersulfat und kleine Mengen Kupfersulfat enthält, wird einer zweiten Röstung unter Zusatz von Kochsalz unterworfen, wobei alles Silbersulfat in Silberchlorid verwandelt wird. Nunmehr wird das Röstgut mit heißer konzentrierter Kochsalzlösung ausgezogen; unter Bildung des löslichen Doppelsalzes, Silberchlorid-Natriumchlorid, AgCl . NaCl, geht alles Silberchlorid in Lösung. Aus dieser Lösung scheidet man durch Einstellen von Kupferblechen das Silber metallisch ab;

$$2\,AgCl + Cu_2 = Cu_2Cl_2 + 2\,Ag.$$

Aus den resultierenden Kupferchlorürlösungen gewinnt man durch Einstellen von Eisen metallisches Kupfer wieder. Auf das AUGUSTIN-Verfahren wurden seinerzeit große Erwartungen gesetzt, weil es im Gegensatz zum Amalgamationsverfahren das teure Quecksilber ausschließt, indessen hat die Praxis gelehrt, daß es nur für ganz bestimmte Kategorien von Erzen mit Vorteil anwendbar ist.

Modifikationen des AUGUSTINschen Verfahrens bestehen darin, daß das gebildete Silberchlorid nicht mit konzentrierter Kochsalzlösung, sondern durch Lösungen von Natriumthiosulfat, bezw. Calciumthiosulfat ausgezogen und aus dieser Lösung entweder durch Natriumsulfid als Silbersulfid oder elektrolytisch als metallisches Silber abgeschieden wird. B. FISCHER.

Augustsches Psychrometer (ψυχρός naßkalt), ein Instrument zur Bestimmung der Spannkraft des in der Luft vorhandenen Wasserdampfes. Es besteht aus zwei an demselben Stativ unmittelbar nebeneinander befestigten, sehr empfindlichen Thermometern, deren Skalen gewöhnlich die direkte Ablesung von 0·1°

gestatten. Die Kugel des einen umhüllt ein feines Gewebe, dessen Enden in ein darunter gesetztes, mit Wasser gefülltes Gefäß tauchen. Das Wasser steigt im Gewebe auf und verdunstet, wenn die umgebende Luft nicht mit Feuchtigkeit gesättigt ist. Zum Verdunsten ist aber Wärme notwendig, die der Thermometerkugel entzogen wird. Die natürliche Folge davon ist, daß das befeuchtete Thermometer stets einen niedrigeren Stand einnimmt als das andere. Derselbe ändert sich nicht mehr, wenn die dem Thermometer von der umgebenden Luft in bestimmter Zeit zugeführte Wärmemenge jener gleich ist, welche in derselben Zeit zum Verdunsten verbraucht wird. Letztere hängt von der Spannung des in der Luft vorhandenen Wasserdampfes ab und eine genauere Untersuchung dieser Verhältnisse zeigt, daß die Spannung des wirklich in der Luft vorhandenen Wasserdampfes sich aus der Differenz des Standes t des trockenen und t' des feuchten Thermometers in sehr einfacher Weise bestimmen läßt.

Zum erleichterten Gebrauch des Instrumentes wurden Tafeln berechnet, die für jede Größe der sogenannten psychrometrischen Differenz (t—t') die Spannkraft des in der Luft vorhandenen Wasserdampfes und die relative Feuchtigkeit, das heißt das Verhältnis der in einem bestimmten Luftvolumen vorhandenen Gewichtsmenge Wasser zur entsprechenden Maximalmenge, gewöhnlich schon in Prozenten der letzteren ausgedrückt, zu entnehmen gestatten. Ein außerordentlicher Vorteil des Instrumentes gegenüber anderen, die demselben Zwecke dienen, liegt in dem Umstand, daß die Bestimmung der Luftfeuchtigkeit kein wirkliches Experiment, sondern nur eine einfache Ablesung erfordert. Um aber zuverlässige Angaben zu erhalten, muß man für eine mäßige Bewegung der Luft in der Nähe des Instrumentes sorgen und zuweilen seine Angaben mit jenen eines Hygrometers (s. d.) vergleichen. PITSCH.

Aulastoma, Gattung der Blutegel (s. d.).

A. gulo MOQ.-TAND., der unechte Pferdeegel, wird 6—20 *cm* lang und ist bräunlich oder grünlich gefärbt mit dunklen Flecken auf dem Rücken. Kieferzähne wenig zahlreich und stumpf. L. BÖHMIG.

Aulicin, gegen Blutarmut empfohlen, besteht aus Ferrum peptonatum, Ferrum oxydatum, Fruct. Anisi, Herba cardui benedicti aa. 20·0 *g*, Chininum hydrochloric. 4·0 *g*, Succus Juniperi aa. 350·0 *g*. BECKSTROEM.

Aulus in Frankreich, Depart. Puy de Dôme, besitzt Quellen von 14—20°, welche hauptsächlich Kalk- und Magnesiumsulfat, daneben Spuren von Chlor, Arsen, Kupfer, Tellur und Chrom enthalten.

Aura (αὔρα Hauch) nennt man das einem epileptischen oder hysterischen Anfalle unmittelbar vorausgehende Gefühl. — **Aura seminalis** nannten die Alten den eigentümlichen Riechstoff des männlichen Samens und schrieben ihm die befruchtende Kraft zu, da sie von der Existenz der Spermatozoïden, welche erst 1677 von LUDWIG V. HAMMEN, einem Schüler LEEUWENHOEKs, entdeckt wurden, keine Ahnung hatten. Was aber die „Aura seminalis" ist, wissen wir heute ebensowenig wie die Alten. M.

Aura camphorata Goelis. 0·05 *g* Camphora trita, 1 *g* Gummi arabic., 4 Tropfen Tinct. Opii crocata, 100 *g* Infus. rad. Althaeae (HAGERs Handb.). FENDLER.

Auradine, Nerolikampfer, scheidet sich aus Oleum Aurantii florum allmählich ab. Es ist eines der in allen Blütenölen vorkommenden Paraffine. Schmelzpunkt gegen 55°. TH.

Auramin. Das Ausgangsmaterial für diesen gelben basischen Farbstoff bildet das Tetramethyldiamidobenzophenon, welches technisch aus Chlorkohlenoxyd und Dimethylanilin bereitet wird:

$$COCl_2 + 2\,C_6H_5 . N(CH_3)_2 = CO\begin{matrix} \diagup C_6H_4N(CH_3)_2 \\ \diagdown C_6H_4N(CH_3)_2 \end{matrix} + 2\,HCl$$

Dimethylanilin — Tetramethyldiamidobenzophenon

Man erhitzt das gereinigte Produkt mit gleichen Teilen Salmiak und Chlorzink auf 150—160°, wobei sich das Chlorhydrat des Auramins bildet:

$$C\begin{matrix} \diagup C_6H_4N(CH_3)_2 \\ =O \\ \diagdown C_6H_4N(CH_3)_2 \end{matrix} + NH_4Cl = C\begin{matrix} \diagup C_6H_4 . N(CH_3)_2 \\ NH . HCl \\ \diagdown C_6H_4 . N(CH_3)_2 \end{matrix} + H_2O$$

Tetramethyldiamidobenzophenon — Auraminchlorhydrat

Nach einem neueren Verfahren von SANDMEYER (D. R. P. Nr. 53.615 u. 58.277) kann es auch durch Erhitzen von Tetramethyldiamidodiphenylmethan mit Schwefel im Ammoniakgasstrom gewonnen werden.

Auramin ist ein gelbes Pulver, welches sich in heißem Wasser leicht löst, sich beim Erkalten aber aus der Lösung in goldschimmernden Kriställchen wieder abscheidet. Es wird vornehmlich zum Färben und Bedrucken von mit Tannin und Brechweinstein gebeizter Baumwolle benutzt. Das so hergestellte Gelb ist lebhaft, dabei genügend waschecht. Wolle und Seide färbt es direkt gelb, doch ist Erhitzen über 70° zu vermeiden, da sonst die anfangs schön gelbe Färbung infolge Zerfalls in Tetramethyldiamidobenzophenon und Salmiak entfärbt wird. Auramin wird auch viel zum Färben von Leder und Papier verwendet. Das reine Auramin kommt als Auramin O in den Handel; die Bezeichnungen I, II, III bedeuten entsprechende Abschwächungen mit Dextrin.

Auramin G ist dem vorigen isomer; es ist das Chlorhydrat des Amidodimethyldiamido-di-o-tolylmethans. Es wird nach dem D. R. P. Nr. 67.478 durch Erhitzen von symm. Dimethyldiamido-di-o-tolylmethan mit Schwefel im Ammoniakgasstrom dargestellt. Es ist ein wesentlich grünstichigeres Gelb als das vorige. Die Anwendung ist im übrigen die gleiche.

$$C\begin{matrix} \diagup C_6H_3\begin{matrix} \diagup CH_3 \\ \diagdown N . CH_3 \end{matrix} \\ NH \\ \diagdown C_6H_3\begin{matrix} \diagup N . CH_3 \\ \diagdown CH_3 \end{matrix} \end{matrix}$$

GANSWINDT.

Aurantia ist das Ammonium- oder Natriumsalz des Hexanitrodiphenylamins $(NO_2)_3 . C_6H_2 . N(NH_4) . C_6H_2(NO_2)_3$. Es ist ein Nitrofarbstoff, der aber zum Färben von Spinnfasern nicht mehr verwendet wird. GANSWINDT.

Aurantia-Collodium für die Photographie, zum Herstellen von Gelbscheiben. 0·3 T. Aurantia (s. d.), 100 T. Collodium von 2%. FENDLER.

Aurantieae, Gruppe der Rutaceae. Immergrüne Bäume und Sträucher, welche durch schöne Belaubung, wohlriechende Blüten und wohlschmeckende Früchte ausgezeichnet sind. In allen grünen Teilen und in den Fruchtschalen besitzen sie lysigene Ölräume. Kelch- und Blumenkrone sind drei- bis fünfgliedrig. Aus dem Fruchtknoten entwickelt sich eine Beere mit einer aus saftreichen Emergenzen der Karpellwände hervorgegangenen Pulpa. Die zugehörigen Arten sind fast alle im tropischen Asien, vorzüglich in Ostindien einheimisch. Viele gehören zu den geschätztesten Fruchtbäumen, welche in allen wärmeren Ländern, insbesondere in Südgriechenland und auf den Inseln, sowie in Italien von altersher im Freien, in kälteren Gebieten in Treibhäusern (Orangerien) kultiviert werden. Das Holz ist hart und von heller Färbung. Am wichtigsten ist die Gattung Citrus L. (s. d.). KRASSER.

Aurantium (Naringi [sanskr.], Arancium, Arangium, Melarantium), von VOLCKAMER aufgestellte Gattung der Rutaceae, jetzt zu Citrus (s. d.) gezogen. Sowohl die eigentliche Pomeranze als auch die Apfelsine, namentlich erstere, werden unter Aurantium begriffen.

Es stammen von Citrus Aurantium L., der bitteren Orange oder Bigarade:

1. **Folia Aurantii** s. Citri vulgaris. Dieselben stehen abwechselnd, sind immergrün, steif, lederartig, glatt, gestielt, oval-länglich, 8—10 *cm* lang, 4—5 *cm* breit, beiderseits schmaler, vorn in eine stumpfe Spitze auslaufend, ganzrandig, ausgeschweift oder oberwärts schwach gesägt oder gekerbt, oberseits glänzend, unterseits blasser, fein durchscheinend punktiert, schief parallel geadert, mit etwa 10 unter etwa 50° von der Mittelrippe abgehenden Nerven, die sich gegen den Rand zu anastomosierend vereinigen. Blattstiel gegen die Spreite abgegliedert, welche als Endblättchen des ursprünglich unpaarig-gefiederten Blattes aufzufassen ist, dessen übrige Blätter abortiert, resp. zu den „Flügeln" reduziert sind. Der Blattstiel ist etwa 2—3 *cm* lang mit verkehrt ei-herzförmigen oder keilförmigen, beiderseits je 4—6 *mm* breiten, fast den Blattgrund berührenden Flügeln versehen. Die Spreite fällt leicht vom Blattstiel ab. In der Droge fehlt der letztere meist ganz. Getrocknet sind sie hellgrün oder gelbolivengrün, oberseits dunkler.

Fig. 56.



Fol. Aurantii in natürl. Größe (Autophotogramm von J. MOELLER)

Sie riechen namentlich beim Zerreiben angenehm fein aromatisch und schmecken aromatisch bitter, kaum merklich adstringierend. Sie werden meist aus Südeuropa eingeführt, seltener in unseren Orangerien gepflückt.

Die Epidermis (Fig. 57) ist derb und besitzt eine dicke Kutikula. Da und dort, besonders oberseits, finden sich Zellen mit gut ausgebildeten monoklinen Kristallen von Kalkoxalat. In der Palissadenschicht fallen solche Kristallzellen durch ihre Größe und dadurch auf, daß sie sich in die Epidermis hineinwölben. Die großen Ölbehälter (die „durchsichtigen Punkte" der gegen das Licht gehaltenen Blätter) sind schizolysigene Sekretbehälter. Sie liegen ebenfalls zum Teil in dem Palissadenparenchym und wölben sich bisweilen bis in die Epidermis hinein vor. Die über diesen liegenden Stellen der Oberhaut besitzen andere Membranen als die angrenzenden Oberhautzellen. Die Ölbehälter sind hier durch besondere Größe ausgezeichnet, sie übertreffen an Durchmesser oft die Hälfte des Blattquerschnittes.

Die Blätter enthalten frisch 63·6 Wasser und geben 14·9% Asche (RICCIARDI). In ihnen fand JAHNS Stachydrin.

Das nur etwa 0·3% betragende ätherische Öl (s. Petitgrainöl) wird jetzt fast ausschließlich in Paraguay (bei Yaguaron) aus Blättern, Zweigen und jungen Früchten destilliert. Es wird (fälschlich) als Essence de petit grain bezeichnet. Die Blätter der Bigarade sind die ölreichsten aller Citrus-Arten. Der geringen Gerbstoffmenge entsprechend wird der wässerige Auszug von Eisenchlorid nicht gefällt, sondern nur braun gefärbt.

Als Verwechslungen sind zu nennen die Blätter von:

Citrus Cedra LK., Blattstiel ungeflügelt;

C. Limonum RISSO (C. medica L. β. Limonum) mit 1—2½ *mm* breitem Blattflügel;

C. decumana L. mit 12—15 *mm* breitem Blattflügel;

C. Aurantium RISSO, Blattflügel 2—3·5 *mm* breit;



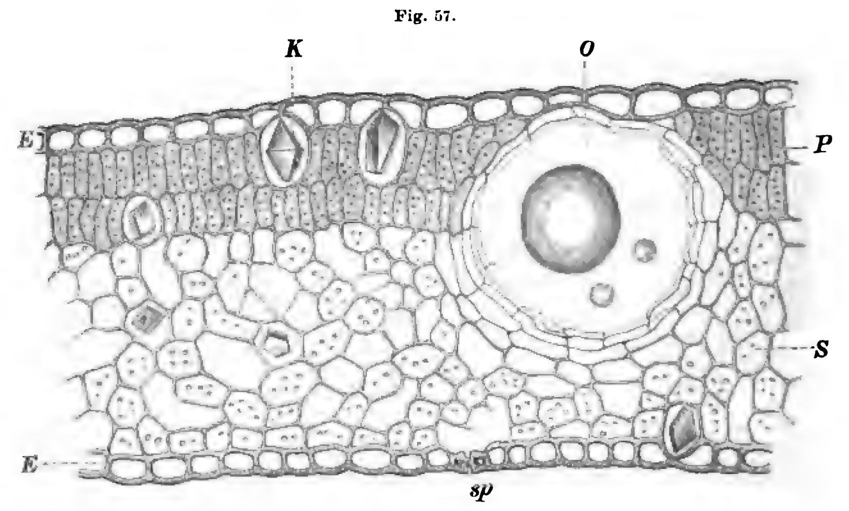
C. medica RISSO, Blattstiel ungeflügelt. Sie alle besitzen nicht den feinen Geruch der Bigaradenblätter.

Man bewahrt sie (geschnitten) in einer Blechbüchse auf. Ihre Verwendung als Tee bei Krämpfen (2·0—4·0 auf die Tasse) hat fast ganz aufgehört.

2. **Flores Aurantii** s. Naphae, stehen in achselständigen Doldentrauben mit oft allein ausgebildeter Gipfelblüte am oberen Teile der Zweige. Verwendet werden ausschließlich die noch geschlossenen Blütenknospen.

Der Kelch ist klein, verwachsenblätterig, napfförmig, bleibend, fünfzähnig. Die freiblätterige, in der Knospe dachige Korolle ist fünfblätterig, mit beiderseits weißen, fleischigen, länglichen, 12 *mm* langen, etwas gewölbten, oben stumpfen (im aufgeblühten Zustande etwas abstehenden), drüsig punktierten Blättern. 20—25 zu 4—8 Bündeln polyadelphisch verwachsene Staubfäden sind aus einem mit der Korolle alternierenden, ihr gleichzähligen Kreise von Primordien entstanden. Die einzelnen Bündel bestehen aus einer verschieden großen Anzahl (1—6) von Staubfäden. Der Fruchtknoten ist gewöhnlich achtfächerig und enthält in jedem Fache 2 Ovula, der Griffel trägt eine kopfförmige Narbe. In den Blütenblättern finden

Fig. 57.



O Schizolysigener Ölbehälter, *E* Epidermis, *sp* Spaltöffnung, *P* Palissadenparenchym, *S* Schwammparenchym, *K* Kristall (nach TSCHIRCH).

sich zahlreiche schizolysigene Ölbehälter, die bei der Droge als feine Punkte schon äußerlich sichtbar sind.

Die Blüten besitzen frisch einen starken, sehr angenehmen Geruch und bitteraromatischen Geschmack. Beim Trocknen verändert und verliert sich dieser Geruch langsam, aber nicht vollständig. Er ist angenehmer und feiner als der aller anderen Citrus-Arten.

Sie enthalten in den Blütenblättern (nicht im Kelch) ätherisches Öl. (Nafa- oder Neroliöl s. Ol. Aurantii flor.), Kalkacetat, Gummi, Bitterstoff.

Als Verwechslung sind nur die Blüten von Citrus Limonum RISSO zu nennen. Sie sind außen rötlich und riechen etwas anders.

Die Orangenblüten werden fast ausschließlich zur Bereitung des Orangenblütenwassers benutzt. Man destilliert (besonders in Italien, Südfrankreich [Grasse] und um Paris) die frischen Blüten mit Wasser und erhält ein sehr lieblich riechendes Destillat, welches namentlich den wasserlöslichen Teil des Ölgemisches enthält.

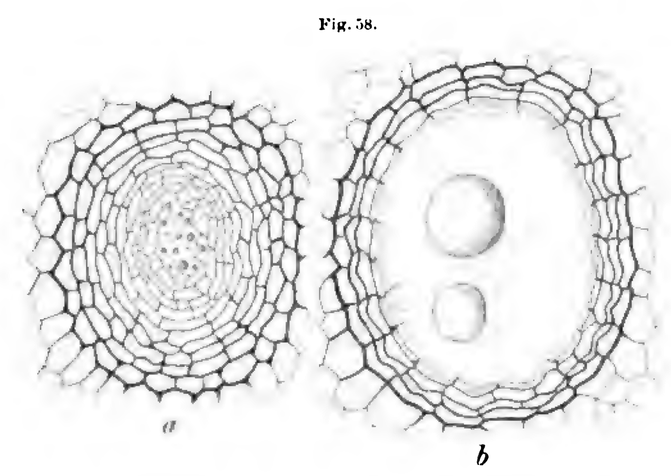
Getrocknet oder eingesalzen finden sie noch geringe Verwendung. Sie dürfen (trocken) jedenfalls keine braune, sondern nur eine gelblich-weiße Farbe besitzen und müssen noch angenehm riechen.

3. **Fructus Aurantii immaturi**, Baccae s. Poma Aurantii immaturi, Aurantia immatura, Orangettes, Petits grains, Orange peas. Es sind dies die, vorzüglich in Südfrankreich gesammelten, unreif abgenommenen oder abgefallenen Früchte.

Sie sind fast kugelrund, sehr ungleich groß, 4—20 *mm* im Durchmesser, hart, am Grunde mit einem ansehnlichen, hellgelblichen, ein wenig vertieften Nabel — der Ansatzstelle des Stiels — versehen und besitzen an der Spitze die kleine, hellgelbliche Stempelnarbe. Ihre Oberfläche ist graugrün, dunkelgraubraun, bisweilen auch rötlichbraun, innen hellbraun, durch zahlreiche vertiefte Punkte, die eingetrockneten Ölbehälter, uneben runzelig.

Das Lupenbild zeigt im Querschnitte in der Mitte eine dicke Mittelsäule, durch die 8—10, seltener 12 dort zusammentreffenden Karpelle gebildet. In jedem der Karpelle liegen im Querschnittsbilde zwei Ovula. Umschlossen wird das Ganze von einem 2—4 *mm* dicken Perikarp, dessen dunkler gefärbte Epidermis sehr dünn ist. Der mediane Longitudinalschnitt zeigt, daß die Karpelle eine elliptische Form besitzen und ihre äußere Begrenzungslinie parallel der Fruchtwand verläuft. Von der Mittelsäule ragen die Ovula in das Fach. Dieselben sind in zwei Reihen angeordnet. Von der äußeren Perikarpseite ragen zahlreiche Papillen tief in das Fach hinein.

Fig. 58.



Schizolysigene Ölbehälter aus der Fruchtschale von Citrus vulgaris. *a* erstes Entwicklungsstadium, aus einer ganz jungen unreifen Frucht, *b* fertiger Zustand, aus der reifen Frucht (nach TSCHIRCH).

Der anatomische Bau zeigt wie im Blatte (Fig. 57) eine durch Spaltöffnungen unterbrochene Epidermis. In die äußeren Schichten des Parenchyms, dessen Zellen von außen nach innen zu größer und dickwandiger werden, sind die zahlreichen, im Längsdurchmesser bis 8 *mm* großen, schizolysigenen Sekretbehälter (Ölräume) eingelagert. Dieselben werden rings von, den Ölräumen entsprechend tangential gestreckten, Zellen umgeben (Fig. 58). Selbst die vollständig ausgebildeten Ölgänge sind niemals mit einem Epithel vollständiger Zellen ausgekleidet (wie z. B. die Sekretbehälter der Umbelliferen), sondern werden von ein oder mehreren Schichten kollabierter Zellen umgeben. Die Ölbehälter der unreifen Pomeranzen enthalten selten viel Öl, dagegen sind die Parenchymzellen von gelblichen Klumpen mehr oder weniger erfüllt, die sich in verdünntem Kali leicht lösen und sich als Hesperidin erweisen. In den peripherischen Schichten des Parenchyms, in den Wänden der Samenfächer und auch in den Papillen (s. unten) finden sich hie und da schlecht ausgebildete Kalkoxalatkristalle. Die keulenförmigen Papillen (Fig. 59), welche von den nach außen gerichteten Wandungen der Karpelle in die Samenfächer hineinragen, sind zum Teil Haarbildungen. Sie entstehen durch sehr frühzeitige Ausstülpung einer Epidermiszelle, die sich alsdann meist tangential weiter teilt. Später nehmen jedoch auch benachbarte Epidermis- und subepidermale Zellen an der Bildung teil (Poulsen). Diese Papillen schließen sich, je weiter das Reifen vorschreitet, immer lückenloser aneinander an und bilden schließlich (in der reifen Frucht) das Fruchtfleisch, eine saftige Pulpa. Sie lassen sich auch an der völlig reifen Frucht noch an der Fächerung des Fruchtfleisches erkennen. Zwischen diesen keulenförmigen Papillen liegen einzelne Schleimzotten und — im oberen Teile des Fruchtfaches und in der Nähe der Ovula — Leithaare. Die Ovula sind nicht immer gut entwickelt.

Das ganze Gewebe wird klar und übersichtlich, wenn man die Schnitte mit verdünntem Kali behandelt.

Die unreifen Pomeranzen schmecken angenehm bitter und kräftig aromatisch, namentlich in den äußeren Partien.

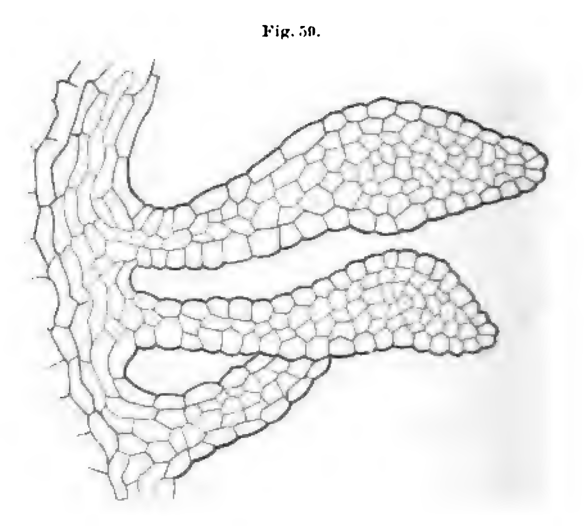
Sie enthalten ätherisches Öl (s. Ol. Aurantii fruct. immat.), „Essence de Petit Grain“, doch wird unter diesem Namen jetzt meist das Öl der Blätter und Schößlinge der bitteren (und süßen) Orange in den Handel gebracht. Es dient zur Verfälschung oder als Substitution des Neroliöles und zu Parfümeriezwecken (Eau de Cologne). Das nicht bittere Hesperidin, in den Aurantieen ganz allgemein verbreitet, ist zu 10% in den unreifen Pomeranzen enthalten und bilden diese daher ein gutes Ausgangsmaterial für die Darstellung desselben (LEBRETON, TIEMANN und WILL). Sie sind ölärmer, aber reicher an Bitterstoff (Aurantiin, BRANDES), als die (reifen) Pomeranzenschalen. Chlorophyll, bezw. Chlorophyllan, läßt sich in ihnen leicht nachweisen. Ferner enthalten sie Zitronensäure, Äpfelsäure, Gummi, Phosphate und Sulfate (LEBRETON).

Verwechslungen kommen wohl nur mit den unreifen genabelten Zitronenfrüchten vor.

Man benutzte die unreifen Pomeranzen früher als Fontanellkugeln; jetzt finden sie zur Bereitung von Tinkturen und in der Likörfabrikation Verwendung.

Die ganze reife Frucht, in Frankreich Orange amère ou Bigarade, wird bei uns nicht benutzt. Die Samen zeigen Polyembryonie.

Fig. 50.



Die keulenförmigen Haare der Karpellwände der unreifen Pomeranzenfrucht (nach TSCHIRCH).

4. **Cortex Fructus Aurantii**, Pomeranzenschalen, Bigaradier (épicarp du fruit vert), Ecorce d'orange amère, Portocale, Bitter Orange Peel.

Gelangen die Früchte des Bigaradiers zur Reife, so bilden sie große fleischige, fast kugelige Beeren (in Italien Melangolo, in Frankreich Bigarade oder Orange amère, in Deutschland Pomeranze genannt). Dieselben sind meist achtfächerig und enthalten einen äußerst bitteren Saft. Zur Gewinnung der allein in arzneiliche Anwendung gezogenen Fruchtschalen (Perikarpien) verfährt man entweder in der Weise, daß man nach Beseitigung von Spitze und Nabel Längsquadranten abtrennt oder aber die Früchte (wie Äpfel) spiralig abschält.

Im ersteren Falle erhält man alsdann spitz-elliptische oder eirunde Stücke, die entweder flach oder einseitig gewölbt, etwa 4—5 *mm* dick, 4—8 *cm* lang, 3—5 *cm* breit, außen gelbbraun, lebhaft rotbraun oder feurig orangegelb und infolge ungleichmäßigen Eintrocknens der über und zwischen den Ölbehältern (s. unten) liegenden Gewebe unregelmäßig grubig-höckerig oder runzelig, bisweilen sogar mit größeren Höckern versehen sind. Die frische Frucht liefert 23·75% Rinde (RICCIARDI). Die trockenen Fruchtschalen sind sehr brüchig. Wenn sie feucht gelegen haben, werden sie zäh.

Schon mit bloßem Auge erkennt man auf dem Querschnitte deutlich zwei Schichten. Die innere schmutzigweiße ist schwammig, die äußere gelbe hart. In letzterer liegen große elliptische Grübchen von hellerer Farbe.

Auch anatomisch sind beide Schichten sehr verschieden. In der äußeren gelben Partie finden sich, in verhältnismäßig dickwandiges Parenchym eingebettet, die großen ovalen, radial gestreckten schizolysigenen Ölbehälter, die gegen die Höhlung niemals scharf konturiert erscheinen und nur selten noch Öltröpfchen beherbergen. Die Parenchymzellen, welche sie unmittelbar umgeben, zeigen stets eine im Verhältnis zum Ölraum stark peripherische Streckung.

Die Ölbehälter selbst sind eiförmig, sehr groß, 1 *mm* und darüber, und in einfacher oder doppelter Reihe in die äußeren Partien des Parenchyms eingebettet; die Membranen der sie begrenzenden dünnwandigen, tangentialgestreckten Zellen erscheinen meist durch Infiltration des verharzten Öles gelb bis braun gefärbt. Je einer Erhabenheit der Schale entspricht meist ein Ölbehälter. Das Parenchym ist mehr oder weniger radial gestreckt, fast inhaltlos, auch arm an Hesperidin, reicher an monoklinen Kalkoxalatkristallen. Das innere weiße Gewebe der ungeschälten Pomeranzenschale, die „Albedo", ist schwammig und besteht aus sternförmigen, vielgestaltigen Parenchymzellen, die weite lufterfüllte (daher die weiße Farbe) Interzellularen zwischen sich lassen und selbst inhaltsleer sind. Diese Schicht wird von kleinen Gefäßbündeln durchzogen.

Die Pomeranzenschalen gelangen entweder ungeschält, dann in den oben beschriebenen elliptischen Stücken, oder geschält, dann oft auch in spiralförmigen zusammengerollten, dünnen, bandartigen Streifen, in den Handel.

Unter „Schälen" oder Expulpieren versteht man hier das Befreien von der inneren, schwammigen Schicht. Dasselbe geschieht bei den spiraligen Bändern schon unmittelbar an der Frucht selbst, indem man mit dem Messer nur die äußere aromatische Schicht des Perikarps ablöst und die Schwammschicht an der Frucht läßt. Diese Methode ist unstreitig die beste. Man kann aber auch die elliptischen Stücke nachträglich von der Schwammschicht Albedo (fälschlich auch Mark oder Parenchym genannt) befreien. So verlangen es viele Pharmakopöen, welche entweder ausschließlich oder doch vorzugsweise die Verwendung der äußeren Schicht, der sogenannten Flavedo corticis Aurantii (Cort. Aurantii expulpatus, mundatus, citrinus s. sine parenchymate), vorschreiben. Dies Schälen muß man an den trockenen Fruchtschalen vornehmen, da, wenn man dieselben zuvor einweicht, ein Teil der Bestandteile verloren geht. Zudem löst sich die Albedo auch oftmals besser von dem trockenen Perikarp. Trotzdem lassen einige Pharmakopöen — und viele Praktiker folgen ihnen darin — die Schalen 15—20 Minuten in Wasser einweichen, das Wasser abgießen, die durchfeuchteten Schalen 24 Stunden im Keller stehen, dann erst die Schwammschicht entfernen, schneiden und bei gelinder Wärme (20—30°) trocknen. Andere (MOHR) schlagen vor, die Schalen zu trocknen, bis sie spröde werden und dann im Mörser zu zerstoßen, wobei nur die Albedo zu Pulver zerfällt. Doch ist das so gewonnene Produkt unansehnlich. Die Ausbeute beträgt 35—40% Flavedo.

Die Flavedo schmeckt angenehm aromatisch und stark bitter, feiner als die unreifen Pomeranzen, die Albedo rein bitter, da ihr die Ölgänge fehlen (s. oben). Die Albedo ist gepulvert eine vorzügliche Grundlage für Riechkissen.

Sie enthalten etwa 3% ätherisches Öl (s. Ol. Aurantii corticis [amari]). Sie wird aus der frischen Schale der kaum reifen Frucht entweder dadurch gewonnen, daß man die frisch abgeschälten Perikarpien, sowohl der Bigarade als der süßen (portugies.) Orange mit der Hand an einen Schwamm drückt und das aufgesogene Öl dann auspreßt (Messina, Palermo) oder indem man die ganzen Früchte in einer mit zahlreichen aufrechtstehenden Nadeln besetzten Schüssel ansticht (Südfrankreich). Das Öl der Bigarade ist die Essence de Bigarade, das andere die Essence de Portugal.

Durch obige Manipulation werden die meisten der oberflächlich gelegenen Ölbehälter geöffnet. Das durch Destillation der trockenen oder frischen Schalen gewonnene, anfangs farblose Öl besitzt einen lange nicht so feinen Geruch wie das nach dem eben geschilderten Verfahren erhaltene. Trockene Schalen liefern etwa 1—2%.

Ferner findet sich in den Fruchtschalen Hesperidin, Isohesperidin, Hesperinsäure ($C_{22}H_{28}O_7$), Aurantiamarinsäure ($C_{20}H_{12}O_8$) und Aurantiamarin, Asche 3·9%. Beim Trocknen verlieren sie 72·10% Wasser.

Die in Deutschland vornehmlich verwendete orangegelbe Pomeranzenschale nennt man gewöhnlich die Malagasorte; neben ihr kommt, meist unter dem Namen Curaçaoschale, Curassavische Pomeranzenschale, in elliptischen dünneren, nur 1—2 *mm* dicken Stücken von braun- oder dunkel schmutziggrüner Farbe und

dünner, schmutziger Innenschicht, eine andere sehr aromatische Sorte im Handel vor, die jetzt freilich so gut wie gar nicht mehr von einer grünschaligen, auf Curaçao kultivierten Abart, sondern entweder von unreifen französischen Bigaraden oder (und dies wohl meistens) von einer grünschaligen Varietät des Pomeranzenbaumes (in Malaga, Nîmes) gesammelt wird. Sie wird von vielen vorgezogen. Die italienischen Schalen bilden bandförmige Streifen.

Als Verwechslung der Pomeranzenschalen sind die der Apfelsine, der Frucht von Citrus Aurantium RISSO (Citrus dulcis LK.), zu nennen. Dieselben, unter dem Namen Aurantii dulcis cortex bekannt, sind gold- oder rot-orangegelb, besitzen einen abweichenden, süßlichen Geruch und nur schwach bitteren Geschmack und sind meist erheblich dünner. Der anatomische Bau ist der gleiche.

Aus den frischen Schalen wird ebenfalls auf die gleiche Weise wie bei der Pomeranze ein ätherisches Öl gewonnen. Dasselbe kommt in viel größeren Mengen in den Handel als das bittere Orangenöl.

Auch die Fruchtschale der Bergamotte (épicarpe dit feste) von Citrus Limetta RISSO var. Bergamotta wird benutzt.

Man verwendet die Pomeranzenschale medizinisch als Stomachikum und Nervinum fast nur in Form ihrer Präparate.

Das Conditum s. Confectio Aurantiorum, eingemachte Pomeranzenschale, wird aus den frischen Schalen der mit einem sehr starken Fruchtgehäuse versehenen Frucht von Citrus spatafora (einer Varietät von C. vulg.) durch Einkochen derselben mit Zucker dargestellt.

Literatur: GALLESIO, Traité du Citrus. 1811. — BRANDIS, Forest Flora of northwestern and Central-India. 1874. — RISSO et POITEAU, Histoire naturelle des Orangers. 1818. — RICE, New Remedies. 1878. — PFITZER, Flora. 1872. — CHATIN, Annal. sc. nat. 1875. — DE BARY, Vergleichende Anatomie. — DE CANDOLLE, Histoire des plantes cultivées. — FLÜCKIGER, Pharmakognosie. — PFEFFER, Botan. Zeit. 1874. — POULSEN, Pulpaens udwikling hos Citrus. Botaniska Notiser. 1877. — TSCHIRCH und OESTERLE, Anatom. Atlas. — TSCHIRCH, Harze und Harzbehälter. — FLÜCKIGER and HANBURY, Pharmakographia. — JAHNS. Ber. der Deutschen chem. Ges. 1896. — TIEMANN und SEMMLER, Ber. der Deutschen chem. Ges. 1892, 1893. — SCHIMMEL, Ber. 1899. — BIERMANN, Diss. Bern. 1896. — DYMOCK, Materia medica. TSCHIRCH.

Aurate, goldsaure Salze, nennt man die Verbindungen der Metagoldsäure mit Alkalien oder Metallen. TH.

Aurelia, Gattung der acraspedoten Medusen, welche sich von den craspedoten durch den gelappten Schirmrand, den Besitz von Gastralfilamenten und den Mangel eines Velums unterscheiden.

A. aurita (L.), Ohrenqualle, gehört zu den häufigsten Medusen der europäischen Meere. Der flach gewölbte Schirm erreicht einen Querdurchmesser bis zu 40 *cm*, an seinem Rande stehen zahlreiche kleine, solide Tentakel.

Die Homöopathen bereiten aus ihr eine Tinktur. L. BÖHMIG.

Aureol ist ein Präparat zum Schwarzfärben lebenden Haares; es wird aus 1 T. Metol, 0·3 T. p-Amidophenolchlorhydrat, 0·6 T. Amidodiphenylamin, 0·5 T. Natriumsulfit und 50 T. Alkohol hergestellt. GANSWINDT.

Aureolin s. Primulin. TH.

Aureoline (Auricomus, Gold-Feen-Wasser, Blondeur, Golden Hair Wash) ist eine in der Hauptsache Wasserstoffsuperoxyd enthaltende Flüssigkeit, welche zum Entfärben, resp. zum Blond- oder Gelbrotfärben der Kopfhaare dient. TH.

Aureosin ist ein Chlorderivat des Fluoresceïns und gehört somit zu der eine Anzahl roter Farbstoffe enthaltenden Gruppe der Eosine. TH.

Aurichalcit, Buratit, Messingblüte, ist ein natürlich vorkommendes basisches Zink-Kupferkarbonat. BECKSTROEM.

Auricomus s. Aureoline. TH.

Auricula, von FRIES aufgestellte Gattung der Tremellini, jetzt Auricularia BULL.

Auricula Judae oder Fungus Sambuci ist der Fruchtkörper von Auricularia Auricula Judae (L.) SCHRÖT. — S. Hirneola.

Aurikelkampfer scheidet sich aus dem wässerigen Destillat der Wurzeln von Primula Auricula L. in weißen kristallinischen Massen ab.

Aurin, p-Rosolsäure, $C_{19}H_{14}O_3$, ist als das Anhydrid eines unbekannten Trioxytriphenylkarbinols aufzufassen. Es steht in naher Beziehung zum Pararosanilin, aus welchem es auch erhalten werden kann, wenn man dessen Amidogruppen nach der gewöhnlichen Methode durch Diazotierung und Kochen der Diazoverbindung durch Hydroxylgruppen ersetzt. Umgekehrt gibt Aurin beim Erhitzen mit Ammoniak Pararosanilin

$$C\begin{cases}C_6H_4.OH\\C_6H_4.OH\\C_6H_4.OH\\OH\end{cases} \qquad C\begin{cases}C_6H_4.OH\\C_6H_4.OH\\C_6H_4.O\end{cases} \qquad C\begin{cases}C_6H_4.NH_2\\C_6H_4.NH_2\\C_6H_4.NH\end{cases}$$

Trioxytriphenylkarbinol — Aurin — Pararosanilin

Dem Rosanilin entspricht in gleicher Weise die Rosolsäure, $C_{20}H_{16}O_3$.

Aurin wird durch Erhitzen von Phenol mit Schwefelsäure und Oxalsäure auf 120—130° im unreinen Zustande erhalten. Es bildet einen integrierenden Bestandteil des gelben Corallins (s. d.). In reinem Zustande besteht es aus granatroten Kristallen mit blauem Schimmer, die sich in Alkalien mit roter Farbe lösen.

Das technische Aurin des Handels ist ein Gemenge von Aurin, Methylaurin, $C_{20}H_{16}O_3$, und Pseudorosolsäure (Corallinphtalin), $C_{20}H_{16}O_4$, wovon das letztere die Hauptmenge (70%) ausmacht. Es bildet gelbbraune Stücke mit dunkelgrünem muschelartigen Bruch und ist in Wasser unlöslich, in Alkohol mit goldgelber Farbe löslich. Es dient zur Herstellung von Spritlacken und für photographische Zwecke.

Reines Aurin findet keine technische Verwendung.

Aurin R ist identisch mit rotem Corallin (s. d.). GANSWINDT.

Aurinitrat-Salpetersäure, $(NO_3)_3Au.NO_3H + 5H_2O$, wird erhalten durch Digerieren von 1 T. Goldhydroxyd mit 3·6 T. Salpetersäure (Spez. G. 1·492) und Abkühlen der Lösung durch eine Kältemischung. Goldgelbe, etwas hygroskopische Kristalle, die mit 2 Mol. Kaliumnitrat eine Verbindung der Zusammensetzung $[(NO_3)_3Au + NO_3H + 2NO_3K]$ eingehen. BECKSTROEM.

Aurintrikarbonsäure wird nach dem Verfahren von SANDMEYER (D. R. P. Nr. 49.970) durch Einwirkung von Formaldehyd resp. Methylalkohol und Natriumnitrat auf eine Lösung von Salicylsäure in konzentrierter Schwefelsäure erhalten. Bei der Kondensation werden drei Salicylsäurereste durch den Formaldehydkohlenstoff verkettet. NIETZKI stellt dafür die Formel

$$\left(\begin{matrix}HOOC\\HO\end{matrix}\!>C_6H_3\right)_2 = C = C_6H_3\!<\!\begin{matrix}O\\COOH\end{matrix}$$

auf. G. SCHULTZ dagegen gibt dem bei der obigen Reaktion sich bildenden Natriumsalz die wahrscheinliche Formel

$$OH.C\begin{cases}C_6H_3(OH).COONa\\C_6H_3(OH).COONa\\C_6H_3(OH).COONa\end{cases}$$

Dieses Natriumsalz der Aurintrikarbonsäure kommt als Chromviolett in den Handel. GANSWINDT.

Auripigment ist Arsentrisulfid, s. Arsensulfide. TH.

Auriverbindungen = Goldoxydverbindungen. TH.

Auro-Kalium bromatum, Kaliumgoldbromid, Kaliumauribromid, Bromgoldkalium, bildet braune nadelförmige Kristalle der Zusammensetzung $AuBr_3 . KBr + 2 H_2O$, die in Wasser leicht löslich sind. Äther wirkt zersetzend auf das Salz ein, indem Goldtribromid in Lösung geht und das Kaliumbromid ungelöst zurückbleibt. Zur Darstellung übergießt man 100 T. fein zerteiltes Gold, 61 T. Bromkalium und 123 T. Brom mit ca. 2500 T. Wasser und schüttelt so lange, bis Lösung eingetreten ist. Darauf wird filtriert und das Filtrat zur Kristallisation eingedampft. Die ausgeschiedenen und abgesaugten Kristalle werden aus Wasser umkristallisiert. Der Goldgehalt läßt sich durch Glühen des Salzes und Auslaugen des Rückstandes bestimmen.

Das Präparat wurde an Stelle des leicht zersetzlichen Goldtribromids empfohlen und soll nach IVAN TANKURA und LAUFENAUER bei Epilepsie und Hysteroepilepsie von guter Wirkung sein. Es wird in wässeriger Lösung in einer Dosis von 0·01 bis 0·04 *g* subkutan angewandt; innerlich soll es nicht gegeben werden.

C. MANNICH.

Aurolin, Synonym für Primulin (s. d.). GANSWINDT.

Auronalschwarz ist ein Sulfinfarbstoff (s. d.). GANSWINDT.

Auro-Natrium bromatum, Natriumgoldbromid, Natriumauribromid, Bromgoldnatrium ist ein Doppelsalz der Zusammensetzung $AuBr_3 . NaBr + 2 H_2O$, läßt sich aber auch als Natriumsalz der Goldbromidbromwasserstoffsäure, $HAuBr_4$, auffassen. Es bildet schwarze Kristalle, die leicht in Wasser löslich sind. Therapeutisch wird es als Antiepileptikum angewandt; man injiziert 8—30 Tropfen einer 2%igen wässerigen Lösung. C. MANNICH.

Auro-Natrium chloratum, Aurum chloratum natronatum, Natriumgoldchlorid, Chlorgoldnatrium (Ph. Germ. u. a.). Ein Gemisch aus 61—62% Natriumgoldchlorid und 38—39% Natriumchlorid. (Nach Ph. Gall. nur das Doppelsalz Natriumgoldchlorid.) Ein goldgelbes, kristallinisches Pulver, kaum hygroskopisch, von scharfem metallischen Geschmack, vollständig löslich in 2 T. Wasser zu einer gelben Flüssigkeit, nur unvollständig löslich in Weingeist (unter Zurücklassung des größten Teiles des Chlornatriums), wenig löslich in Äther. Beim Glühen zerlegt es sich, unter Chlorverlust Gold abscheidend. Die Haut färbt es mit der Zeit rot.

Identitätsreaktionen: Die wässerige Lösung scheidet, mit Eisenvitriol oder Ameisensäure digeriert, metallisches Gold als gelbes Pulver ab; bei Zusatz von Zinnchlorürlösung wird sie braun bis violett (CASSIUSscher Purpur) gefällt.

Darstellung: Aus reinem Golde; holländische, Kremnitzer, hannoversche und österreichische Dukaten sind hierzu direkt brauchbar, da sie nur 1—2% Silber enthalten, welches als Chlorsilber ausgeschieden wird; kupferhaltiges Gold, z. B. die deutschen Goldmünzen, wie auch silberreiches Werkgold, z. B. goldenes Geschmeide, bedürfen der Reinigung, zu welchem Zwecke man das Metall in 4 T. Königswasser löst und durch eine Lösung von 8 T. Eisenvitriol oder durch eine ausreichende Menge Ameisensäure das Gold hieraus metallisch niederschlägt, mit salzsäurehaltigem Wasser auswäscht und trocknet. 65 T. reines Gold werden unter Erwärmen in einer Mischung von 65 T. reiner 30%iger Salpetersäure und 240 T. (195 T. genügen!) reiner 25%iger Salzsäure gelöst. Die Lösung wird mit 200 T. Wasser verdünnt, mit 100 T. reinem getrockneten Chlornatrium

versetzt und darauf im Wasserbade unter Umrühren eingetrocknet. (Über freiem Feuer findet leicht eine teilweise Zersetzung des Goldchlorids zu Goldchlorür statt.)

Prüfung: Das Präparat muß sich ohne Rückstand in Wasser lösen (gelblichweißer Rückstand: Goldchlorür); beim Annähern eines mit Ammoniak benetzten Glasstabes darf es keine weißen Nebel bilden (in diesem Falle enthält es saures Goldchlorid). Den Goldgehalt bestimmt man nach Ph. Germ. I. durch Glühen in einem bedeckten Porzellantiegel, Auswaschen des Rückstandes mit Wasser, Trocknen und Wägen des ungelöst bleibenden Goldes. 100 T. des Präparates sollen hierbei mindestens 30 T. Gold liefern. — Nach Ph. U. St. wird 0·5 *g* in 20 *ccm* Wasser gelöst und mit einer klaren, angesäuerten Lösung von 2·0 *g* Ferrosulfat in 20 *ccm* Wasser versetzt. Nach zweistündiger Digestion wird das abgeschiedene Gold abgewaschen, getrocknet und geglüht; es muß mindestens 0·162 *g* betragen, 32·4% Gold entsprechend.

Aufbewahrung: Vor Licht und Luft geschützt in der Reihe der stark wirkenden Arzneimittel. Organische Materien, daher auch Staub, sowie auch direktes Sonnenlicht wirken reduzierend darauf ein. An feuchter Luft zieht das Präparat mehrere Prozente Wasser an, ohne feucht zu werden.

Anwendung: Innerlich zu 0·003 bis 0·006 *g* 1—2mal täglich gegen Hautkrankheiten. (Maximale Einzelgabe 0·05; maximale Tagesgabe 0·2.) Die äußerliche Wirkung ist nur wenig kaustisch.

E. MYLIUS.

Aurotin ist das Natriumsalz des Tetranitrophenolphthaleïns. Es wird nach dem D. R. P. Nr. 52.211 durch Einwirkung von Salpetersäure auf Phenolphthaleïn in einer Lösung von Schwefelsäure erhalten. Orangegelbes Pulver, mit gleicher Farbe in Wasser löslich. Färbt ungebeizte Wolle im essigsauren Bade, sowie ferner mit Chrom oder Tonerde gebeizte Wolle orangegelb. Wird in England hergestellt.

$$C \begin{cases} = C_6H_2 \begin{cases} = O \\ (NO_2)_2 \end{cases} \\ - C_6H_2(NO_2)_2 . ONa \\ - C_6H_4 . COONa \end{cases}$$

GANSWINDT.

Auroverbindungen = Goldoxydulverbindungen.

TH.

Aurum, Gold. Nur diejenigen Goldverbindungen, welche pharmazeutische oder medizinische Verwendung fanden, sind in Bezug hierauf unter ihren lateinischen Namen besprochen, die übrigen werden unter ihren deutschen Namen abgehandelt werden.

TH.

Aurum alcoholisatum = Aurum pulveratum.

TH.

Aurum arsenicicum ist in die Therapie einzuführen versucht worden. CARLES hat dasselbe untersucht und gefunden, daß es kein Goldarseniat, sondern nur ein grobes Gemisch von Goldchlorid und Natriumarseniat ist.

E. MYLIUS.

Aurum bromatum und **tribromatum** s. Goldbromide. Letzteres ist von GOUBERT als Antepileptikum empfohlen worden. Da selbiges aber verhältnismäßig leicht zersetzlich ist, empfiehlt E. MERCK statt dessen das Kaliumauribromid, Auro-Kalium bromatum, anzuwenden, ein Doppelsalz, dessen gut ausgebildete Kristalle im durchfallenden Lichte schön purpur gefärbt erscheinen und in Wasser und Alkohol sich mit rotbrauner Farbe lösen.

E. MYLIUS.

Aurum chloratum, Aurum muriaticum, Goldchlorid, Chlorgold (Ph. Gall.), $AuCl_3$. Zerfließliche, rotgelbe, kristallinische Salzmasse, leicht und vollständig löslich in Wasser, Weingeist, sowie auch in Äther, beim Glühen sich zersetzend und reines Gold zurücklassend.

Identitätsreaktionen: Die gelbe wässerige Lösung scheidet auf Zusatz von Ferrosulfat bei gelindem Erwärmen metallisches Gold als braungelbes, in großer Verdünnung als blaues Pulver ab. Zinnchlorürlösung erzeugt in ihr einen braunen bis violetten Niederschlag (CASSIUSscher Purpur). Vom Natriumgoldchlorid, welches dieselben Reaktionen besitzt, unterscheidet sich das reine Goldchlorid durch seine vollständige Löslichkeit in Äther wie in Weingeist.

Darstellung: Nach Ph. Gall. wird Gold in Platten in Königswasser (1 T. Salpetersäure mit 3 T. Salzsäure) durch mäßiges Erhitzen gelöst und die gewonnene Lösung im Sandbade abgedampft und bis zum beginnenden Austreiben von Chlor erhitzt. Der Rückstand wird in Wasser gelöst, im Wasserbad zur Trockne gebracht und bei 150° völlig entwässert.

Prüfung: Das Präparat muß sowohl in Weingeist wie in Äther ohne Rückstand (Chlornatrium) löslich sein. Beim Annähern eines mit Ammoniak benetzten Glasstabes dürfen sich keine Nebel bilden (saures Goldchlorid). Der Goldgehalt betrage nahezu 65%, was man einfach durch Glühen einer genau gewogenen Menge im Porzellantiegel findet.

Aufbewahrung: Vor Feuchtigkeit und Licht geschützt, vorsichtig. Staub reduziert es, in feuchter Luft zerfließt es.

Anwendung: Meist äußerlich, ähnlich dem Silbernitrat, zum Ätzen; innerlich gegen Syphilis in sehr kleinen Gaben (0·001—0·01). E. MYLIUS.

Aurum chloratum cum Acido hydrochlorato, $AuCl_3 . HCl + 4 H_2O$. Das saure Goldchlorid wird beim Auflösen von Gold in Königswasser zunächst gebildet und kristallisiert nach dem Abdampfen aus der sirupdicken Flüssigkeit in gelben, vierseitigen, an der Luft zerfließlichen Nadeln. Im Wasserbade vorsichtig eingedampft und endlich im Exsikkator getrocknet, bleibt dieses saure Salz als rote, zerfließliche Masse zurück, welche bei Annäherung eines mit Ammoniak befeuchteten Glasstabes weiße Nebel verbreitet. Geglüht liefert es 47·68% Gold. — Vergl. Aurum chloratum. E. MYLIUS.

Aurum colloidale. Unter Einhaltung gewisser Vorsichtsmaßregeln ist es möglich, das Gold aus den Lösungen seiner Salze zu reduzieren, ohne daß es als Metall zur Ausscheidung gelangt. Bei genügender Verdünnung bleibt vielmehr alles Gold im sogenannten kolloidalen Zustande in Lösung. Als Reduktionsmittel eignet sich besonders Formaldehyd, doch können auch Acetaldehyd, Alkohol und Hydraxylamin Verwendung finden. Die Lösungen des kolloidalen Goldes sind stets stark gefärbt und sind wirkliche Lösungen, nicht nur sehr feine Suspensionen, denn selbst nach monatelangem Stehen wird Gold nicht abgesetzt. Das kolloidale Gold diffundiert nicht durch Membranen, daher können die bei der Darstellung seiner Lösungen angewandten Stoffe durch Dialyse entfernt werden. Die Lösungen des kolloidalen Goldes können sehr verschieden gefärbt sein; man erhält hochrote, blaue und tintenschwarze Goldlösungen, sowie alle Arten von Übergängen zwischen diesen Färbungen, je nach den Versuchsbedingungen, unter denen das Gold reduziert wird. Die blauen und violetten Lösungen sind nach ZSIGMONDY am leichtesten zu erhalten; für die Darstellung roter Lösungen gibt er folgende Vorschrift: 25 *ccm* einer Lösung von 0·6 *g* Goldchloridchlorwasserstoff im Liter werden mit etwa 100 *ccm* Wasser verdünnt, hierauf mit 2—4 *ccm* einer $^1/_5$ normalen Lösung von Kaliumkarbonat versetzt und zum Sieden erhitzt. Unmittelbar nach dem Aufkochen entfernt man die Flüssigkeit von der Flamme und fügt partienweise, aber ziemlich schnell, 4 *ccm* einer Lösung von einem Teil frisch destilliertem Formaldehyd in 100 T. Wasser zur kochend heißen Goldlösung unter lebhaftem Umrühren der Flüssigkeit. Diese wird zuerst prächtig hellrot, schließlich tiefrot gefärbt. Das verwendete destillierte Wasser muß völlig rein sein; schon Spuren von Erdalkaliphosphaten stören den Verlauf der Reaktion. Um die Lösung zu konzentrieren, müssen durch Dialyse erst die bei der Bereitung angewandten Stoffe entfernt werden;

dann gelingt es leicht, Lösungen mit einem Gehalt von 0·12% kolloidalem Gold zu erhalten. Durch Säuren und Salze wird das Gold aus den Lösungen metallisch gefällt.

Neuerdings (1902) hat PAAL gezeigt, daß zwei von ihm durch alkalische Hydrolyse aus Albumin gewonnene Säuren, die Protalbinsäure und die Lysalbinsäure, die Fähigkeit haben, große Mengen Gold in kolloidalem Zustand in Lösung zu halten. Aus diesen Lösungen lassen sich sogar trockene Präparate mit einem Gehalt bis zu 90% an Gold isolieren, die nach langem Aufbewahren sich noch leicht in Wasser zu roten Flüssigkeiten lösen, welche das Gold wieder im kolloidalen Zustande enthalten. Diese Präparate werden für die Praxis vielleicht einmal von Bedeutung. — Erwähnt sei noch, daß der durch Reduktion von Goldsalzen mit Zinnchlorür entstehende CASSIUSsche Goldpurpur nach ZSIGMONDY ebenfalls zum großen Teile kolloidales Gold ist. C. MANNICH.

Aurum cyanatum, Goldmonocyanid, AuCN, und **Aurum tricyanatum,** Goldtricyanid, $Au(CN)_3$, s. Goldcyanide. Beide Präparate werden in jüngster Zeit gegen Phthisis von OESTERLEN in Dosen von 0·004—0·016 empfohlen.
E. MYLIUS.

Aurum divisum ist durch Eisenoxydulsulfat aus Goldchloridlösung ausgefälltes metallisches Gold. Es ist zimtbraun und nimmt durch Reiben Metallglanz an.
E. MYLIUS.

Aurum foliatum, Blattgold. (Ph. Germ. I. u. a.) Äußerst dünne, goldgelbe, stark glänzende, gegen das Licht grün durchschimmernde Blättchen.

Identitätsreaktionen: Das Blattgold löst sich nicht in reiner Salpetersäure, auch nicht beim Erwärmen; wird der Salpetersäure Salzsäure zugefügt, so löst es sich beim Erhitzen vollständig zu einer gelben Flüssigkeit, aus welcher Ferrosulfat das Gold als gelbes, bei großer Verdünnung als blaues Pulver wieder abscheidet. (Unechtes Blattgold [Messing, Tombak] löst sich in Salpetersäure zu einer blaugrünen Flüssigkeit.)

Darstellung: Stangen aus Gold (sogenannte Zaine) werden dünn ausgewalzt, alsdann zwischen Pergament, schließlich zwischen Goldschlägerhäutchen (Blinddarm von Rind, Katze u. a.) ausgeschlagen. Je reiner das Gold, um so dünner läßt es sich ausplatten; da nun das Blattgold nicht nach dem Gewicht, sondern nach dem Maße bezahlt wird, liegt es im Interesse des Fabrikanten, möglichst reines Gold anzuwenden. Man bringt das Blattgold zwischen die Blätter eines kleinen Buches gelegt in den Handel.

Prüfung: Salpetersäure, mit dem Blattgold erwärmt und nach dem Abgießen mit Ammoniak übersättigt, bleibe farblos (blaue Färbung: Kupfer) und klar (weiße Trübung: Blei). Eine Mischung aus Salpetersäure mit Salzsäure löse das Blattgold vollständig oder nahezu vollständig (weißer Rückstand: Silber).

Gebrauch: Zum Vergolden von Pillen, Pastillen u. dergl. E. MYLIUS.

Aurum fulminans = Knallgold. TH.

Aurum mosaicum = Zinnsulfid. — **Aurum musivum** = Zinnsulfid. — **Aurum paradoxum** = Tellur. TH.

Aurum praecipitatione divisum = Aurum divisum. TH.

Aurum pulveratum, Aurum alcoholisatum, gepulvertes Gold, fand früher arzneiliche Anwendung. Es wird zweckmäßig in der Weise dargestellt, daß man Blattgold in einem Porzellanmörser mit etwa der 20fachen Menge gepulvertem Kaliumsulfat höchst fein zerreibt, mit heißem Wasser das Salz entfernt und das zurückbleibende Pulver trocknet. Eine andere Art fein verteilten Goldes ist das Aurum praecipitatum. Man erhält es, indem man zu einer mit wenig Salzsäure versetzten Goldchloridlösung so lange Ferrosulfatlösung hinzufügt, als dadurch noch

ein Niederschlag entsteht. Das präzipitierte Gold bildet nach dem Auswaschen und Trocknen ein zimtbraunes, glanzloses Pulver, welches beim Reiben Metallglanz annimmt. C. Mannich.

Aurum Stanno-praecipitatum = Goldpurpur. Th.

Aurum vegetabile ist die Pipitzahoinsäure genannt worden wegen ihrer Eigenschaft, bei 90—100° (im Wasserbade) in prachtvollen, goldglänzenden Kristallnadeln zu sublimieren. Th.

Aurylsulfat, $SO_4H \cdot AuO$, wird durch Erhitzen von Goldhydroxyd mit 80 bis 90%iger Schwefelsäure auf 180—200° oder auch durch Einwirkung von Schwefelsäure auf Aurinitrat erhalten. Es bildet ein gelbes, kristallinisches, leicht zersetzliches Pulver, welches durch Erhitzen mit Schwefelsäure auf 250° in die Verbindung $(SO_4)_2Au_2$ übergeht. Mit Kaliumbisulfat behandelt, entsteht Kaliumaurisulfat $SO_4K_2 \cdot (SO_4)_3Au_2$. Beckstroem.

Ausblühen, gleichbedeutend mit Auswittern, Effloreszieren, nennt man das Auftreten kristallisierter oder kristallinischer Massen auf der Oberfläche, namentlich poröser Körper, z. B. des Erdbodens, der Mauern etc. Der ausblühende Körper war ursprünglich in gelöstem Zustande vorhanden, seine Lösung durchtränkte das Substrat. Durch Kapillarität gelangte die Lösung an die Oberfläche. Hier kam es durch Verdampfen zur Kristallisation. Die gebildeten Kristalle wirken gleichfalls kapillarisch, so daß das Ausblühen erhebliche Dimensionen annehmen kann (z. B. die aus dem Erdboden ausblühende Trona, ferner der an vielen Orten sich bildende Mauersalpeter).

Mit dem gleichen Namen bezeichnet man auch den Vorgang, daß beim Verdampfen vieler Salzlösungen (Soda, Salmiak) das sich fest abscheidende Salz die Wandungen des Abdampfgefäßes überschreitet. Auch hier findet das Wachsen dieser Kristallisation zufolge kapillarischer Wirkungen statt. Th.

Ausdehnung. Unter Ausdehnung eines Körpers in physikalischem Sinne versteht man die Vergrößerung seines Volumens ohne Änderung seines Gewichtes und seines Aggregatzustandes. Sie wird entweder durch Einwirkung äußerer Kräfte hervorgebracht (mechanische Ausdehnung) und ist dann Gegenstand der Elastizitätslehre, oder sie wird durch Zufuhr von Wärme bewirkt. Nur Gase zeigen schon ohne jede äußere Einwirkung das Bestreben, ihr Volumen zu vergrößern.

Mit wenigen, teilweise nur scheinbaren Ausnahmen, dehnen sich alle Körper bei der Erwärmung aus, feste Körper nur wenig, flüssige bedeutend mehr, gasförmige am meisten. Unter die scheinbaren Ausnahmen sind jene Körper zu rechnen, die wie Ton und frisches Holz beim Erwärmen ihre Feuchtigkeit verlieren und infolgedessen bei der Erwärmung ihr Volumen verringern. Zu den wirklichen Ausnahmen gehört Kautschuk, der sich in gespanntem Zustande beim Erwärmen zusammenzieht.

Die Ausdehnung isotroper, fester Körper geht nach allen Richtungen in gleicher Weise vor sich, so daß die Gestalt eines Körpers sich geometrisch ähnlich bleibt. Die Länge l_t eines Körpers bei der Temperatur von t Graden kann leicht aus der bekannten Länge l_0 bei der Temperatur von 0 Graden berechnet werden, wenn man den linearen Ausdehnungskoëffizienten (α) der Substanz kennt. Man bezeichnet damit diejenige Längenänderung, welche die bei der Temperatur von 0° gemessene Längeneinheit bei der Temperaturerhöhung um einen Grad erfährt. Es ist dann: $l_t = l_0 (1 + \alpha t)$.

Nun zeigt sich aber, daß die so definierte Größe α selbst wieder von der Temperatur abhängt, daß also die Ausdehnung der Längeneinheit bei der Temperaturerhöhung von 0° auf 1° gewöhnlich eine andere ist, als z. B. von 100° auf 101°. Bei den meisten festen Körpern sind jedoch die Änderungen dieser

Größe zwischen den Temperaturen von 0° und 100° nur gering, so daß man zwischen diesen Temperaturgrenzen hierfür einen Mittelwert setzen kann, den man als mittleren Ausdehnungskoëffizienten zwischen 0° und 100° bezeichnet. Man definiert ihn als jene Größe, um welche sich die bei 0° gemessene Längeneinheit für jede Temperaturerhöhung um einen Grad zwischen 0° und 100° gleichmäßig ändern müßte, damit die schließliche Gesamtänderung für 100° erreicht würde. Unter kubischem Ausdehnungskoëffizienten (k) versteht man die Volumänderung, welche die bei der Temperatur von 0° bestimmte Volumeinheit bei der Temperaturänderung um 1° erleidet. Zwischen dem Volumen V_t bei t° und V° bei 0° besteht die Beziehung: $V_t = V_0 (1 + kt)$. Für feste Körper ist mit großer Annäherung der kubische Ausdehnungskoëffizient gleich dem dreifachen linearen.

Hölzer dehnen sich in der Richtung der Fasern weniger aus als quer zu derselben. Auch kristallinische Körper dehnen sich nicht nach allen Richtungen gleich aus und daher ändert sich bei der Ausdehnung nicht nur das Volumen, sondern auch die Gestalt. Optisch einachsige Kristalle dehnen sich in der Richtung der optischen oder kristallographischen Hauptachse unter sonst gleichen Umständen stärker oder schwächer aus als in den dazu senkrechten Richtungen, in allen letztgenannten aber gleich. Optisch zweiachsige Kristalle dehnen sich nach allen drei Hauptrichtungen in verschiedener Weise aus.

Die Ausdehnung der Flüssigkeiten ist selbst zwischen 0° und 100° nicht mehr gleichmäßig. Manche, wie Wasser und solche, deren Hauptbestandteil Wasser bildet, zeigen von niedrigeren Temperaturgraden an bis zu einer bestimmten Grenze, die für Wasser z. B bei 4·1° liegt, bei der Erwärmung eine Volumabnahme, die erst nach der Überschreitung der Grenztemperatur in Zunahme übergeht. Die Beziehung zwischen dem Volumen bei 0° und jenem bei t° ist dann nicht mehr durch die oben angegebene einfache Formel, sondern durch eine kompliziertere von der Gestalt: $V_t = V_0 (1 + at + bt^2 + ct^3)$ gegeben, und selbst eine solche Formel gilt bei denselben Werten der Konstanten a, b, c oft nur innerhalb enger Temperaturgrenzen. Da Flüssigkeiten immer in Gefäßen eingeschlossen sind und bei einer Temperaturerhöhung der Flüssigkeit auch das Gefäß eine solche erleidet, wird jene Größe, die sich als Ausdehnung der Flüssigkeit scheinbar ergibt, immer nur die Differenz zwischen der Ausdehnung der Flüssigkeit und jener des Gefäßes sein. Dasselbe gilt auch für Gase, nur ist bei diesen die Ausdehnung so beträchtlich, daß ihr gegenüber jene des Gefäßes gewöhnlich nicht mehr in Betracht kommt.

Gase dehnen sich nahezu vollkommen gleichmäßig aus, so daß für sie bei gleichbleibendem Druck die Gleichung: $V_t = V_0 (1 + kt)$ besteht, in welcher man unter V_0 das Gasvolumen bei 0° und dem gegebenen Druck zu verstehen hat. k bezeichnet dann den kubischen Ausdehnungskoëffizienten des Gases bei konstantem Druck. Derselbe variiert für die verschiedensten Gase nur innerhalb sehr enger Grenzen. Dehnen sich Gase ohne Wärmezufuhr aus, so ist stets mit einer solchen Volumvergrößerung eine Temperaturerniedrigung verbunden. Pitsch.

Ausdehnungskoëffizient. Unter linearem Ausdehnungskoëffizienten versteht man die Längenänderung, welche die bei der Temperatur von 0° gemessene Längeneinheit bei einer Temperaturveränderung um einen Grad erfährt.

Der kubische Ausdehnungskoëffizient gibt die Volumänderung der bei 0° gemessenen Volumeinheit bei der Temperaturänderung um einen Grad.

Da die so definierten Größen im allgemeinen von der Temperatur abhängig sind, so gibt man gewöhnlich den sogenannten mittleren Ausdehnungskoëffizienten zwischen 0° und 100° an, der bestimmt, um wieviel sich die bei der Temperatur von 0° gemessene Längen- resp. Volumeinheit für jede Temperaturänderung von einem Grad zwischen 0° und 100° ändern müßte, damit die schließliche Gesamtänderung für 100° der wirklichen Änderung gleich wäre.

Mittlerer linearer Ausdehnungskoëffizient (β) der festen chemische Elemente und einiger anderer Körper zwischen 0° und 100°.

Ist l_0 die Länge eines Stabes bei 0°, so beträgt jene bei t°: $l_t = l_0(1 + \beta t)$.
Ist V_0 das Volumen bei 0°, so beträgt dasselbe bei t°: $V_t = V_0(1 + 3\beta t)$.

Substanz	β	Substanz	β
	0·000		0·000
Aluminium	02336	Kupfer	01698
Antimon		Magnesium	02762
krist. ∥ z. Achse	01683	Messing (71·5 Cu + 27·7 Zn	
krist. ⊥ z. Achse	00895	+ 0·3 Sn + 0·5 Pb)	01879
Arsen	00602	Natrium	07105
Blei	02948	Neusilber	01836
Bronze (86·3 Cu + 9·7 Sn		Nickel	01286
+ 4·0 Zn)	01802	Osmium	00679
Eisen, weich	01228	Palladium	01186
„ Guß-	01075	Platin	00907
Engl. Stahl	01077	Rhodium	00858
Gußstahl, franz., hart	01362	Ruthenium	00991
„ angelassen	01113	Schwefel	11803
Glas, ordinär	00882	Selen	3792
„ gew. Kristallglas	00700	„ krist.	06604
„ engl., Flintglas	00812	Silber	01936
Gold	01451	Silicium	00780
Indium	04594	Tellur	01732
Iridium	00708	„ krist.	03687
Kadmium	03102	Thallium	03135
Kalium	08415	Wismut	
Kobalt	01244	krist. ∥ z. Axe	01642
Kohlenstoff		„ ⊥ z. Axe	01239
Diamant	00132	Zink	02905
Graphit	00796	Zinn	02269

Der kubische Ausdehnungskoëffizient der Flüssigkeiten ist schon innerhalb der Grenzen 0° bis 100° sehr bedeutend mit der Temperatur veränderlich. Das Volumen V_t bei t° C ist dann durch die Gleichung: $V_t = V_0(1 + at + bt^2 + ct^3)$ gegeben. Die folgende Tabelle gibt die Werte a, b, c, welche meist von 0° bis nahe zum Siedepunkt der betreffenden Flüssigkeit gelten, für einige häufiger vorkommende Flüssigkeiten an. Tabellen größeren Umfanges sind in „Landoldt und Börnstein, Physikalisch-chemische Tabellen“ enthalten.

Formeln für die kubische Ausdehnung einiger Flüssigkeiten:

Substanz	a	b	c
	0·00	0·00000	0·0000000
Aceton C_3H_6O	13240	38090	— 08798
Äthyläther $C_4H_{10}O$	148026	350316	27007
Alkohol, absoluter, C_2H_6O	073892	0·00001055235	— 92481
Ameisensäure CH_2O_2	099269	062514	05965
Amylalkohol $C_5H_{12}O$	08900	065729	11846
Anilin C_6H_7N	08173	091910	006278
Benzol C_6H_6	117626	127755	08065
Bittermandelöl C_7H_6O	09402	— 082045	08060
Brom	103819	171138	054471
Buttersäure $C_4H_8O_2$	102573	083760	0346935
Chloral C_2HCl_3O	09545	— 22139	56392
Chloroform $CHCl_3$	110715	46647	— 174328
Chlorschwefel S_2Cl_2	09591	— 003819	073186
Essigsäure $C_2H_4O_2$	10630	— 01264	10876
Methylalkohol CH_4O	11342	13635	08741
Nitrobenzol $C_6H_5NO_2$	08263	05225	01378
Olivenöl (sp. G. bei 8°: 0·9185)	0682	11405	— 0539
Petroleum (sp. G. 0·8467)	08994	1396	—
Quecksilber	0181163	001155	00021187

Substanz	a	b	c
Salzsäure			
$HCl + 6·25\,H_2O$	04460	0430	—
$HCl + 50\,H_2O$	00625	8710	—
$HCl + 200\,H_2O$	00153	9768	—
Salzlösung			
$NaCl + 12·5\,H_2O$	03640	2474	—
$NaCl + 50\,H_2O$	01457	7516	
$NaCl + 200\,H_2O$	00213	0·000010462	
Schwefelkohlenstoff CS_2	113980	13706	19122
Schwefelsäure SO_4H_2	05758	— 0864	—
$SO_4H_2 + 50\,H_2O$	02835	5160	—
$SO_4H_2 + 100\,H_2O$	01450	8286	—
$SO_4H_2 + 200\,H_2O$	00333	0·000010030	—
Senföl C_4H_5NS	10713	00327	07357
Terpentinöl $C_{10}H_{16}$	09003	19595	— 044998
Wasser			
0—25°	— 0061045	77183	— 3734
25—50°	— 0065415	77587	— 35408
50—75°	005916	31849	072848
75—100°	008645	31892	024487
Zuckerlösung			
$C_{12}H_{22}O_{11} + 25\,H_2O$	02536	4494	—
$C_{12}H_{22}O_{11} + 100\,H_2O$	00838	8784	
$C_{12}B_{22}O_{11} + 400\,H_2O$	00132	9934	—

Ausdehnungskoëffizienten einiger Gase bei einem konstanten Druck von 760 *mm*.

Volumen bei t° C: $V_t = V_0\,(1 + \gamma t)$.

Substanz	γ	Substanz	γ
	0·00		0·00
Luft	36706	Wasserdampf	
Wasserstoff	36613	von 0—119°	4187
Stickoxydul N_2O	37195	„ 0—141°	4189
Kohlenoxyd CO	36688	„ 0—162°	4071
Kohlensäure CO_2	37099	„ 0—200°	3938
Schwefelsäure SO_3	39028	„ 0—247°	3799

Pitsch.

Ausfrieren ist eine technische Operation, welche bezweckt, mit Hilfe von Abkühlung bestimmte Körper oder bestimmte Produkte auf Grund ihrer verschiedenen Erstarrungstemperaturen aus Gemengen abzuscheiden. In der Regel benutzt man hierzu die natürliche (Winter-) Kälte, doch wird auch künstliche Kälte in Anwendung gezogen.

Durch Verdampfen kann man beispielsweise nicht Schwefelsäure mit höherem Gehalt als 93—97% SO_4H_2 erhalten, um so mehr, als das Säurehydrat SO_4H_2 schon bei mäßiger Wärme dissoziiert, SO_2 abgibt und eine 98%ige Säure zurückläßt. Kühlt man dagegen 98%ige Säure etwas unter 0° ab, so friert das Monohydrat SO_4H_2 aus. 96- und 97%ige Säure muß auf —10° abgekühlt werden. — Die Reindarstellung des Paraldehydes beruht ebenfalls auf Ausfrieren. Durch Abkühlen des Reaktionsgemisches von Aldehyd und Paraldehyd erstarrt nur der letztere kristallinisch und kann vom anhaftenden Aldehyd durch Pressen oder Zentrifugieren befreit werden. Bekannt ist ferner, daß die hochschmelzenden, festen Paraffinsorten ebenfalls durch Ausfrieren aus den Paraffinölen gewonnen werden. In derselben Weise wird das Benzol durch Ausfrieren von anhaftendem Toluol fast vollständig befreit. Ebenso entfernt man aus dem Lebertran leicht erstarrende Fette durch Ausfrieren. — Auch in der Papierfabrikation spielt das Ausfrieren eine bemerkenswerte Rolle; namentlich zur Herstellung der besten Sorten Filtrier-

papier werden solche Hadern benutzt, die vorher dem Ausfrieren unterlegen haben (s. Filtrierpapier).

Seitdem die moderne Kälteindustrie die Möglichkeit bietet, niedrige Temperaturen auf verhältnismäßig einfachem und wohlfeilem Wege zu erzeugen, ist das Ausfrieren eine chemische Operation geworden, welche — gleichbedeutend mit „Kristallisation bei niedriger Temperatur" — zur Reindarstellung einer Anzahl wichtiger Präparate, z. B. absolutem Alkohol, absolutem Äther, Chloroform u. dergl., angewendet wird. B. Fischer.

Auskultation, d. h. kunstgemäßes Horchen, nennt man diejenige ärztliche Untersuchungsmethode, bei welcher der Arzt die im Körper des Kranken entstehenden Töne und Geräusche wahrnimmt und unterscheidet, um daraus auf den normalen oder krankhaften Zustand der inneren Teile zu schließen. Einzelne wichtige Zeichen (z. B. Röcheln in den Luftwegen, pfeifendes Atmen und bellender Husten bei Croup), die von weitem durch das Gehör unterschieden werden können, galten schon in der älteren Medizin als wohlcharakterisierte Symptome. Laënnec erfand (1816) zuerst die Kunst, durch Anlegen des Ohres an den Körper oder durch ein zwischen beide angebrachtes Hörrohr (Stethoskop, s. d.) Geräusche und Töne im Innern des Körpers zu unterscheiden. Ersteres nennt man die unmittelbare Auskultation, letzteres die mittelbare oder die Stethoskopie. Man unterscheidet auf diese Weise 1. Töne und Geräusche im Herzen und in den Gefäßen, 2. Töne und Geräusche in den Atmungswerkzeugen, 3. das Stoßen oder Reiben fester Körper aneinander, z. B. das Knistern (Krepitation) gebrochener Knochenenden, das Klappern der an einen Blasenstein anschlagenden Steinsonde, das Reiben rauher Stellen im Herzbeutel oder Rippenfell u. s. w. Die vernommenen Töne und Geräusche sind entweder normale (dem gesunden Körper eigene) oder krankhafte. In vielen Fällen sind letztere so bezeichnend, daß sie allerdings eine Diagnose vorhandener Krankheiten bedingen können. In anderen Fällen ist aber eine genaue Beobachtung und Benutzung beider Klassen (der normalen wie der krankhaften), sowie außerdem aller anderen Zeichen und eine Zurückführung derselben auf die Sätze der pathologischen Anatomie nötig, welch' letztere Wissenschaft überhaupt die unentbehrliche Voraussetzung für eine nutzbare Anwendung der Auskultation bleibt. Auch gehört zu dieser Kunst ein feines Ohr, eine tüchtige Einschulung und stete Übung. Zuerst in Frankreich allgemein, wurde die Auskultation durch die Wiener und Prager Schule, besonders durch Skoda und dessen Schüler, sehr vervollkommnet und in Deutschland verbreitet. M.

Auslader, eine Entladungsvorrichtung für Leidener Flaschen. Sie besteht aus zwei mittels eines Scharniers verbundenen Messingarmen, welche mit je einer kleinen Metallkugel endigen und die an einer Glasstange als Isolator befestigt sind. Bei der Entladung von Leidener Flaschen wird der Auslader an der Glasstange gefaßt, während die eine Kugel die äußere Belegung, die andere den Knopf der inneren Belegung berührt. Die beiden Elektrizitäten gleichen sich dabei unter Funkenbildung durch den Auslader aus, ohne die Hand zu gefährden. Pallich.

Auslaugen ist die Trennung löslicher Körper von unlöslichen mit Hilfe geeigneter Lösungsmittel. Meist wird es mit der Nebenbedeutung angewendet, daß der lösliche Körper Hauptprodukt, der zurückbleibende unlösliche dagegen Neben- oder Abfallprodukt ist. Auch erwartet man durch Auslaugen stets ziemlich konzentrierte Lösungen zu erhalten. In der Technik erfolgt das Auslaugen meist methodisch, d. h. man läßt das frischeste kräftigste Lösungsmittel (meist reines Wasser) auf das schon am meisten erschöpfte Material, die resultierenden dünnen Laugen aber auf frisches Material einwirken. In diesem Falle sind die bezüglichen Einrichtungen (wie z. B. beim Leblancschen Sodaprozeß) terrassenförmig angeordnet oder, wie in den Rübenzuckerfabriken, zu selbsttätig arbeitenden „Batterien" vereinigt. Das Auslaugen kann meist durch Erwärmung unterstützt werden, bei

wertvollen Materialien kommen auch Filterpressen in Anwendung. Endlich wird das Auslaugen bisweilen durch Erwärmung unter erhöhtem Druck beschleunigt.

B. FISCHER.

Ausleerende Mittel. Der Wortbedeutung nach entsprechend der lateinischen Bezeichnung Evakuantia, und insoweit auch die Absonderungen einen Teil der Ausleerungen bilden, für die die Sekretion vermehrenden Mittel benutzt. Häufig findet man übrigens Ausleerung mit Reinigung des Darms und ausleerende Mittel mit Kathartika identifiziert.

Ausleseweine nennt man die aus den besonders ausgelesenen, schönsten und reifsten Trauben gekelterten Weine. Gewöhnlich läßt man für die Auslese-weine die beginnende Edelfäule der Beeren eintreten. — S. Wein. FENDLER.

Auspitz' Kreosotseife ist eine 3% Kreosot enthaltende Kaliseife; **Auspitz' Styraxseife** enthält auf 2 T. Seife 1 T. Styrax liquidus. TH.

Auspressen bezweckt die Scheidung von Flüssigkeiten und festen Körpern. Von diesen kommen namentlich leicht quellbare und aufsaugungsfähige in Betracht, denen durch das Pressen die aufgenommene Flüssigkeit nach Möglichkeit entzogen werden soll. Das Auspressen geschieht stets in der Weise, daß man das auszupressende Material in eine Umhüllung (Kolatorium, Preßtuch, Preßbeutel, Preßsack) bringt und in diesem nun einem allmählich gesteigerten Druck aussetzt. Der letztere wird bei kleinen Quantitäten mit den Händen, bei größeren durch besondere Apparate (Pressen) erzeugt. Die Technik bedient sich meist der hydraulischen und in gewissen Fällen auch der Filterpressen, welche letztere zugleich ein Auswaschen des Preßmateriales ermöglichen. TH.

Ausräuchern bedeutet das Erzeugen von meist schädlichen oder mindestens energisch wirkenden oder unangenehm riechenden Dämpfen in vollständig oder doch zum Teil geschlossenen Räumen. Man kann damit bezwecken: 1. Krankheitsstoffe zu zerstören oder üble Gerüche zu verdecken (Verbrennen von Schwefel, Entwickeln von Chlor, Verdampfen von Brom oder Formaldehyd, Verbrennen von aromatischen Hölzern, z. B. Wacholderholz, ferner Verdampfen oder Verbrennen von Räuchermitteln, z. B. Acetum aromat., Räucheressenzen, Räucherkerzchen, Räucherpapier. 2. Das Abhalten und Vertreiben von lästigen Tieren, besonders Insekten, Bienen, Wespen, Mücken (Räucherkerzchen, qualmende Feuer etc.). 3. Der Jäger zwingt durch Eintretenlassen von Rauch die in den Bauen befindlichen Tiere zum Verlassen derselben. So werden ausgeräuchert Füchse, Hamster, Dachse u. s. w. TH.

Ausreuter. Unter Ausreuter versteht man die in der Landwirtschaft und im Mühlenbetrieb bei dem Reinigen und Putzen des Getreides mit den üblichen manuellen Operationen und maschinellen Einrichtungen, insbesondere mit den sogenannten Trieurs oder Radensieben sich ergebenden Abfälle, ein Gemenge von beim Ausdreschen zerbrochenen, von unentwickelten oder schlecht entwickelten Früchten der betreffenden Getreideart mit sehr verschiedenen fremden Körpern, welche mit der Ernte hereingebracht, beim Dreschen den Getreidefrüchten sich beimischen. Es sind dies neben Steinchen, Erdklümpchen, vertrockneten Insekten, Mäusekot u. dergl. hauptsächlich die Früchte und Samen verschiedener als Unkraut in Getreidefeldern wachsenden Pflanzen, denen sich gewisse, auf den kultivierten Zerealien vorkommende Pilzbildungen, wie Brandformen und Mutterkorn, sowie durch solche oder durch gewisse niedere Tiere krankhaft veränderte Getreidefrüchte beigesellen.

Die Zusammensetzung des Ausreuters ist selbstverständlich keine konstante, einheitliche, vielmehr eine nach der Gegend, nach den Boden- und Kulturverhältnissen, nach der Getreideart, nach dem Jahrgang u. s. w. sehr wechselnde, da ja die Unkrautpflanzen nicht allerorts dieselben sind, sondern nach den eben ange-

führten Umständen sowohl in Bezug auf die Arten, als auch in Bezug auf die Häufigkeit ihres Auftretens eine große Mannigfaltigkeit aufweisen.

Einige von ihnen sind kosmopolitisch, finden sich fast überall und daher auch ihre Früchte und Samen so gut wie in jedem Ausreuter und dabei gewöhnlich so massenhaft, daß ihnen gegenüber andere Ausreuterbestandteile zurücktreten und sie das Aussehen des Ausreuters bestimmen, so die Samen von Vicia-, Lathyrus-, Ervum- und anderen Papilionaceen-Arten und jene von Agrostemma Githago L. Im handelsmäßigen Vertriebe des Ausreuters pflegt man demnach dessen zwei Hauptsorten als „Wicken" und „Raden" zu bezeichnen.

Da und dort sind die letzteren vertreten oder auch nur begleitet von den Samen des Kuhseifenkrautes, Saponaria Vaccaria L. (Vaccaria parviflora MOENCH). Zu den sonst häufig und dabei in großer Menge im Ausreuter vertretenen Früchten resp. Samen gehören jene von Labkraut- (Galium-)Arten (besonders G. Aparine und Mollugo L.), von Bromus secalinus L., Lolium temulentum L. und Avena fatua L. (besonders im Roggen- und Weizenausreuter), von Centaurea Cyanus L., von Melden- (Atriplex-) Arten, von Lithospermum arvense L. und Convolvulus arvensis L., manchmal auch von Melampyrum arvense L., Alectorolophus hirsutus ALL. (Klappertopf), von Delphinium Consolida L. und Ranunculus arvensis L., von Bifora radians M. BIEB. und von Polygonum-Arten (zumal P. Convolvulus L.).

Nur ausnahmsweise reichlicher, oft nur vereinzelt vorkommende Ausreuterbestandteile sind Früchte resp. Samen von Raphanus Raphanistrum L., Rapistrum perenne L., Sinapis alba L. und S. arvensis L., von Brassica und anderen Kruziferen, von Anthriscus, Daucus Carota L., Caucalis daucoïdes L. und anderen Umbelliferen, von Adonis (A. aestivalis L. und flammeus JACQ.), von Euphorbia-Arten (namentlich E. Helioscopia L.), von Fedia-Arten, von Setaria, Panicum und anderen Gramineen.

Im Roggen-, seltener im Gersten- und Weizenausreuter mancher Jahre findet sich Mutterkorn und im Weizenausreuter nicht selten in großer Menge brandiger und sogenannter radiger (gichtiger) Weizen.

Endlich sind noch als häufiger Bestandteil des Ausreuters die Brutknöllchen einer Allium-Art zu nennen, deren reichliches Vorkommen im Getreide dem Müller sehr unangenehm wird, da sie, wenn aus dem Mahlgute nicht entfernt, die Mühlsteine verschmieren.

Im amerikanischen Weizen kommt Kornrade nur in geringer Menge, Wicke gar nicht vor, während die aus Europa eingeschleppten Unkräuter, Polygonum Convolvulus, Setaria glauca und viridis im amerikanischen Weizen häufiger vorzukommen pflegen als im europäischen.

Bromus secalinus, Lolium temulentum, Avena sativa und fatua sind in beiden Kontinenten häufig. Leinsamen, Amaranthus- und Chenopodium-Arten wurden bisher nur im amerikanischen Weizen gefunden.

Rücksichtlich ihres Überganges beim Mahlprozesse in das Mehl verhalten sich die verschiedenen Ausreuterbestandteile nicht gleich. Im allgemeinen werden solche mit weniger fester Hülle und stärkemehlreichem Kern leichter und vollständiger vermahlen und können demnach Gewebsfragmente und Zellinhaltstoffe derselben leichter in das Mehl gelangen, als von jenen mit derber Hülle und knorpeliger oder hornartiger Beschaffenheit des dabei auch meist stärkemehlfreien Kerns. Man wird sie höchstens in groben, aus nicht oder schlecht gereinigtem Mahlgut hergestellten Mehltypen finden.

Die durch Ausreuter in das Mehl gelangenden Bestandteile desselben sind zum Teil gesundheitsschädlich, wie Mutterkorn, Taumellolch, Raden, wahrscheinlich auch Rittersporn, Adonis, Hahnfuß, Wolfsmilch, Wachtelweizen, Klappertopf und Brandsporen. Andere, wie Wicken, sind zwar nicht direkt gesundheitsschädlich, drücken jedoch, wenn im Mehle reichlicher vorhanden, den Wert desselben herab, indem sie es verunreinigen und als Nahrungsmittel weniger geeignet machen.

Der Nachweis der aus dem Ausreuter stammenden Verunreinigungen des Mehles ist mit Sicherheit nur möglich auf dem Wege der mikroskopischen Untersuchung; für einige derselben (Mutterkorn, Wachtelweizen, Klappertopf, Wicken etc.) sind auch sogenannte chemische Prüfungsmethoden angegeben worden, welche jedoch nur den Wert einer zur allgemeinen Orientierung dienenden Vorprobe haben, die mikroskopische Untersuchung keineswegs entbehrlich machen.

Über den Nachweis der Ausreuterbestandteile s. Mehl und die Gattungsnamen der den Ausreuter zusammensetzenden Früchte und Samen.

Literatur: A. Vogl, Die gegenwärtig am häufigsten vorkommenden Verfälschungen etc. des Mehles, Wien 1880. — A. Vogl, Die wichtigsten vegetabilischen Nahrungs- und Genußmittel, Wien 1899. — J. Moeller, Mikroskopie der Nahrungs- und Genußmittel, Berlin 1886. — A. L. Winton, Über amerikanische Weizenausreuter. Zeitschr. f. Unters. d. Nahrungs- u. Genußmittel, VI, 1903. Vogl.

Aussaigern. Unter Aussaigern versteht man die durch Ausschmelzen bei möglichst niedriger Temperatur erfolgende Trennung eines leicht schmelzbaren Körpers von einem unschmelzbaren oder nur sehr schwer schmelzbaren. So gewinnt man z. B. das schwarze Schwefelantimon (Grauspießglanz) durch Ausschmelzen — Aussaigern — des natürlichen Minerals, wobei die beigemengten Gesteine zurückbleiben. Ebenso wurde früher das Wismut einfach durch Aussaigern aus seinen Erzen gewonnen, während letztere jetzt meist direkt und vollständig verhüttet werden. Jehn.

Aussalzen bezweckt, einen in Lösung befindlichen Körper dadurch unlöslich abzuscheiden, daß man dem gelösten Körper (durch Hinzufügung leicht löslicher Salze) sein Lösungsmittel entzieht. Am bekanntesten ist das Aussalzen der Seife. Zu einer Seifenlösung setzt man so viel Kochsalz in Substanz oder Lösung, daß die vorhandene Seife sich unlöslich und in festem Zustande (als Seifenkern) abscheidet. Hierbei gehen die vorhandenen Unreinigkeiten (Lauge, Glycerin etc.) in die Unterlauge, die abgeschiedene Seife ist relativ rein. Vielfache Anwendung findet das Aussalzen auch in der Teerfarbenindustrie. Zahlreiche Farbstoffe, z. B. Fuchsin, Rosanilinsulfosäure, die Sulfosäuren der Azofarbstoffe u. a. m., werden aus ihren Lösungen durch Zusatz von Kochsalz „ausgesalzen“ und so in fester Form gewonnen. Als Material für das Aussalzen dient meist das Kochsalz, in manchen Fällen werden auch Chlormagnesium, Chlorcalcium, Chlorkalium, Ammoniumsulfat angewendet. Th.

Ausschalter, Vorrichtung zum Öffnen und Schließen eines elektrischen Stromkreises. In Starkstromleitungen besteht der Ausschalter gewöhnlich aus einem federnden, verschiebbaren Metallhebel, der je nach seiner Stellung die beiden stromführenden Zuleitungen miteinander metallisch verbindet oder voneinander trennt. Für schwächere Ströme, besonders in Laboratorien, wird der sichere Quecksilberkontakt bevorzugt, und der Ausschalter hat dann die Form eines einfachen Kupferbügels, der in zwei Quecksilbernäpfchen, in welche die beiden Leitungsdrähte münden, bei Stromschluß eingetaucht wird. Pallich.

Ausscheidung s. Elimination. Th.

Ausschlag oder Exanthem nennt man diejenigen Hauterkrankungen, bei welchen sich Flecke, Knötchen, Bläschen, Pusteln, Schorf u. s. w. auf der Haut bilden. Sofern der Ausbruch derselben von Fieber begleitet ist, heißen sie hitzige Ausschläge und das Fieber selbst heißt ein exanthematisches, z. B. bei Masern, Scharlach, Pocken und gewissen Typhusformen.

Ausschleudern, Zentrifugieren, nennt man eine Operation, durch welche mit Hilfe von Maschinen, sogenannten Zentrifugen, Flüssigkeiten von festen Körpern getrennt werden.

Das Ausschleudern bezweckt mithin die Trockenlegung des festen Körpers und umgekehrt die möglichst vollständige Gewinnung der Flüssigkeit. Auch zentrifugiert man deshalb, um die Stoffe keiner hohen Temperatur und einem nur geringen Druck auszusetzen, damit die Struktur derselben erhalten bleibt. Auch gestattet das Zentrifugieren ein rascheres Trocknen, wie bei Garnen und Geweben.

Der wirksame Teil der Zentrifuge besteht aus einem sehr schnell (2000 bis 2500 Umdrehungen in der Minute) um seine Achse rotierenden, runden Gefäße mit durchlochten Wandungen, dem sogenannten Zentrifugenkorbe, in welches die auszuschleudernden Stoffe gebracht werden, und von denen einer oder mehrere in geschlossenen Trögen oder Trommeln steht, die mit einer Abzugsrinne versehen sind. Durch die rasche Drehung der Zentrifugenkörbe wird der flüssige Teil ihres Inhaltes an die Wandung und weiter durch deren Löcher in die Trommel getrieben, während der feste Teil zurückbleibt.

Der Antrieb der Zentrifuge erfolgt bei Handbetrieb mittels eines Schwungrades mit Kurbel durch Stirn- und konische Räder, bei Dampfbetrieb mittels Riemen, Friktionsscheiben u. s. w. Man unterscheidet Zentrifugen mit horizontaler und mit vertikaler Achse. Da sich bei den ersteren die trocken zu legende Masse nicht immer gleichmäßig an die Korbwandung anlegt, so sind diese wegen ungleichmäßiger Trocknung nicht überall anwendbar. Die mit vertikaler Achse konstruierten Zentrifugen zerfallen in solche, bei denen der Antrieb entweder oberhalb oder unterhalb des Korbes liegt.

Besonders ausgedehnte Verwendung findet das Zentrifugieren in der Zuckerindustrie, um die Melasse von dem auskristallisierten Zucker zu trennen; ferner benutzt man das Verfahren in den Molkereien, Holzstoff-, Zellulose- und Stärkefabriken u. s. w. Auch die Honigwaben werden durch Ausschleudern von dem Honig entleert, gleichzeitig deshalb, damit die Waben (Wachsscheiben) intakt bleiben und den Bienen zur Füllung wieder untergelegt werden können. In der pharmazeutischen Technik wird das Zentrifugieren mit Handbetrieb statt des Pressens in Anwendung gebracht. So z. B. schleudert man Tinkturen, Extraktbrühen, Fruchtsäfte, gekochte Öle, Seifen u. s. w. Auch wird vom Ausschleudern Gebrauch gemacht, um suspendierte Stoffe in biologischen Flüssigkeiten (Harn, Blut u. s. w.) zu gewinnen und näher mikroskopisch und chemisch untersuchen zu können. Th.

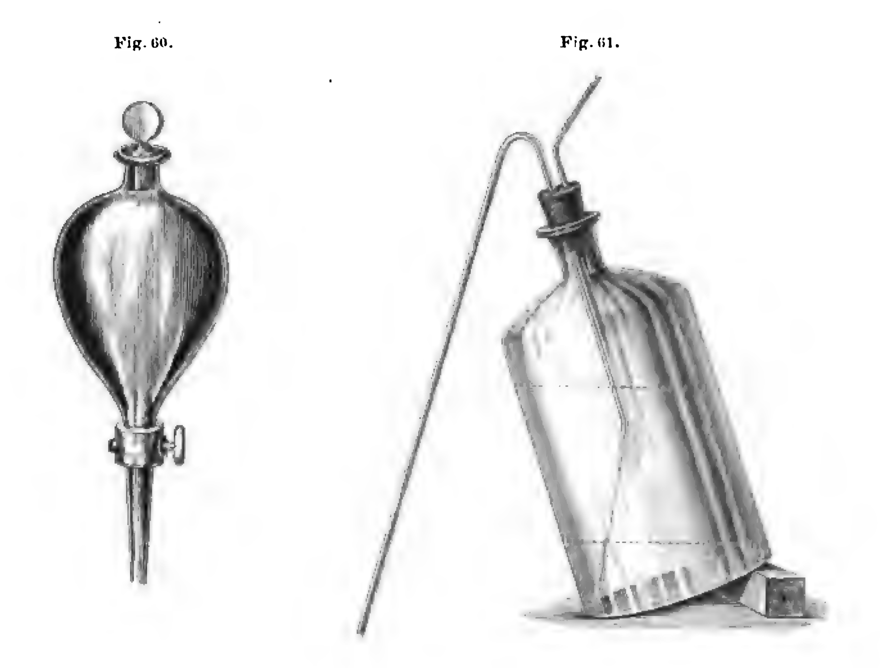
Ausschütteln bezweckt, einen in einer Flüssigkeit gelösten oder auch nur suspendierten Stoff durch Schütteln jener mit einer anderen Flüssigkeit, worin er leichter löslich ist, in diese überzuführen. Man bedient sich dieser Methode in verschiedenen Modifikationen in der Analyse (zur Fettbestimmung in der Milch, zum Nachweis von Farbstoffen und Salicylsäure im Wein, zur Isolierung von Alkaloiden und Glykosiden bei gerichtlichen Untersuchungen), ferner in der Technik (zur Darstellung von Alkaloiden, bei der Fabrikation von Teerfarbstoffen, zur Abscheidung von ätherischen Ölen, organischen Säuren, Ätherarten, z. B. aus Destillaten) und bei chemischen Arbeiten überhaupt, um gewisse Stoffe zu entfernen oder zu gewinnen. Als Ausschüttelungsflüssigkeiten finden gegenüber wässerigen (neutralen, sauren oder alkalischen) Flüssigkeiten vorwiegend folgende Verwendung: Äther, Essigäther, Fuselöl, Chloroform, Benzin, Petroläther, Benzol, Toluol, Xylol, sowie Mischungen dieser und ähnlicher Stoffe, dem Alkohol gegenüber Benzin, Petroläther und ähnliche; dasselbe gilt umgekehrt. Es ist stets darauf zu achten, daß die beiden Flüssigkeiten, welche miteinander geschüttelt werden, sich gegenseitig möglichst wenig lösen und möglichst rasch wieder klar voneinander trennen.

Die rasche Trennung, welche bei reinen Stoffen erfolgt, wird häufig durch schleimige, fettige Stoffe, Zucker, Glycerin u. s. w., welche in der auszuschüttelnden Flüssigkeit vorhanden sind, bedeutend verzögert; es tritt sogenannte Emulsionsbildung ein, aus der sich entweder stundenlang nichts wieder abscheidet oder wobei zwischen den beiden klaren Schichten eine bedeutende schleimige, blasige

Schicht sich absetzt. Hierdurch wird die Arbeit in die Länge gezogen und das Resultat unter Umständen fraglich, da möglicherweise die zugesetzten Reagenzien (wie bei Alkaloiden die starken Basen) den zu isolierenden Stoff inzwischen bei der lange dauernden Berührung zersetzen können.

Um die Emulsionsbildung zu verhindern oder aufzuheben gibt es verschiedene Mittel, welche durchprobiert werden müssen, da keines von ihnen unfehlbar in allen Fällen wirkt. Zunächst darf man bei leicht Emulsion bildenden Flüssigkeiten nicht sehr heftig schütteln, sondern nur unter mehr drehender Bewegung. Um die Emulsionen zu zerteilen, empfiehlt es sich, das betreffende Gefäß um seine Längsachse zu drehen, so daß die Flüssigkeit dieselbe Bewegung erhält, oder durch vorsichtiges Aufstoßen des Gefäßes auf eine weiche Unterlage (Kork- oder Kautschukplatte) die Flüssigkeit zu erschüttern. Auch der Zusatz einer geringen Menge Alkohol zu dem Äther oder Chloroform, mit dem man ausschüttelt, beseitigt oft die Emulsion, ist dagegen in anderen Fällen wieder die Ursache derselben. Ebenso

Fig. 60. Fig. 61.



ist manchmal gelindes Erwärmen auf 50° wirksam oder das Evakuieren, indem das die Emulsion enthaltende Gefäß mit einer BUNSENschen Wasserluftpumpe in Verbindung gebracht wird. Zusatz einer geringen Menge von grobfaserigem Asbest oder Filtrierpapier in kleinen Stückchen und erneutes Schütteln mit diesen bewirkt oft rasche Trennung in zwei Schichten. Anwendbar ist auch Filtrieren der Emulsion durch ein mit der betreffenden Ausschüttelungsflüssigkeit angefeuchtetes Filter und ebenfalls empfehlenswert der Versuch, die Emulsion aus einiger Höhe tropfenweise durch eine Schicht derselben Ausschüttelungsflüssigkeit fallen zu lassen, wobei man noch ein Drahtnetz einschalten kann, durch welches die Tropfen fallen müssen, ehe sie in die Flüssigkeit kommen.

In solchen Fällen, in denen der zu isolierende Körper erst durch Zusatz von Reagenzien aus einer Verbindung freigemacht werden muß, ehe er beim Ausschütteln in die zweite Flüssigkeit übergehen kann (wie bei der Zersetzung von Aldehyd-Natriumbisulfit-Verbindung durch Soda oder von Alkaloidsalzen durch stärkere Basen, Ausscheidung organischer Säuren aus ihren Salzen durch Schwefelsäure u. s. w.), empfiehlt es sich, deren wässerige Lösungen zuerst mit der Ausschüttelungsflüssigkeit zu durchschütteln und hierauf, bevor noch Scheidung eintritt, das ab-

scheidende Reagenz zuzusetzen und nochmals zu schütteln. Man vermeidet hierdurch eine längere Einwirkung jener Reagenzien auf die zu isolierenden Stoffe, da diese von der in feinen Tröpfchen in der Lösung verteilten Ausschüttelungsflüssigkeit beim Freiwerden rasch gelöst werden; außerdem wird auch dem Umstande vorgebeugt, daß gleichzeitig mit ausgeschiedene Harze u. s. w., indem sie sich zu größeren Klümpchen vereinigen, den zu isolierenden Körper einhüllen und dadurch der Wirkung des Lösungsmittels entziehen.

In der soeben beschriebenen Weise behandelt sind gewisse Stoffe, z. B. Alkaloide, viel leichter in Äther u. s. w. löslich, als wenn sie in fester Form vorliegen; es kann daher vorkommen, daß sie, noch ehe sich die Scheidung der zwei Flüssigkeitsschichten vollständig vollzogen hat, zum Teil wieder auskristallisieren. In solchen Fällen muß durch Änderung der Mengenverhältnisse Abhilfe geschaffen werden, entweder durch reichlichere Zugabe der Ausschüttelungsflüssigkeit (für deren zuzusetzende Menge sich allgemein keine Angaben machen lassen) oder dadurch, daß man durch mäßigen Zusatz des das Alkaloid abscheidenden Reagenzes immer nur einen Teil desselben in Freiheit setzt. Nach Trennung der mit dem Stoff beladenen Ausschütteungsflüssigkeit von der ursprünglichen Flüssigkeit wird letztere mit einer neuen Partie der ersteren ausgeschüttelt und dabei wieder ein Teil des betreffenden Reagenzes zugesetzt und so fortgefahren, bis die Abscheidung vollständig ist. Das zuletzt erwähnte Verfahren sichert auch vor einer schädlichen Einwirkung der Reagenzien.

Fig. 63.

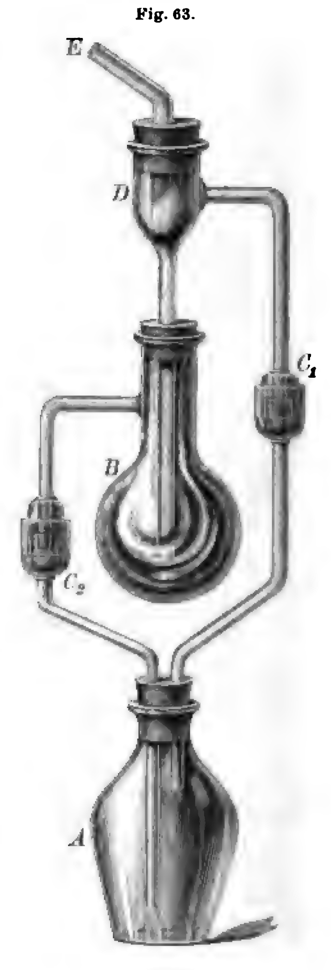
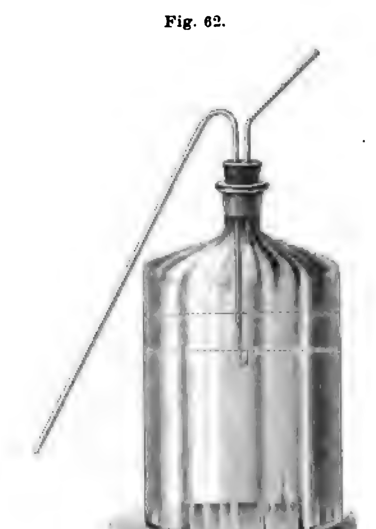


Fig. 62.



Als Gefäße, worin man Ausschüttelungen im kleinen Maßstabe vornimmt, dienen bauchige, mit Stöpsel verschließbare und mit Glashahn versehene Scheidetrichter (Fig. 60), bei denen man darauf achten muß, daß das Abflußrohr weit genug ist, damit die Flüssigkeitssäule abläuft und nicht im Rohre stehen bleibt, wenn der Glashahn geschlossen wird. Die Trennung der zwei Flüssigkeitsschichten nach erfolgter Scheidung ist sehr einfach. Ist die Ausschüttelungsflüssigkeit schwerer als die andere (z. B. Chloroform gegenüber wässerigen, oder

wässerige Flüssigkeiten gegenüber Äther, Benzin u. s. w.), so öffnet man den oberen Stöpsel, läßt die Flüssigkeit, nachdem der Hahn nur wenig geöffnet ist, unten abfließen und verringert den Abfluß noch mehr, je tiefer die Scheidegrenze der beiden Flüssigkeiten sinkt. (Bei raschem Abfluß entstehen drehende Strömungen in der im Trichter befindlichen Flüssigkeit und die obenauf schwimmende Schicht gelangt, indem sich eine rotierende trichterförmige Vertiefung, ein Strudel, in der Flüssigkeit bildet, bis zum Hahn und läuft zum Teil mit durch diesen ab.)

Wird die obenauf schwimmende Ausschüttelungsflüssigkeit gebraucht, so läßt man die unterstehende in eben beschriebener Weise bis zur Scheidegrenze ab, schließt den Hahn und entleert nun den Inhalt durch vorsichtiges Ausgießen aus der oberen Öffnung. Würde man die obenauf schwimmende Flüssigkeit auch durch den Hahn ablassen, so würden die stets an der Wandung hängen bleibenden Teile der unteren Flüssigkeit mit zum Abfließen kommen. Ganz läßt sich übrigens eine Verunreinigung mit geringen Mengen der anderen Flüssigkeit überhaupt nicht vermeiden, weshalb ätherische oder chloroformige Lösungen noch einmal mit einer geringen Menge Wasser durchgeschüttelt, abgeschieden und durch ein Stückchen Calciumchlorid oder getrocknetes Natriumchlorid getrocknet werden müssen, während wässerige Flüssigkeiten nochmals mit einer geringen Menge der betreffenden Flüssigkeit geschüttelt und abgeschieden werden; die geringe anhaftende Menge des Äthers, Chloroforms, Benzins u. s. w. läßt man freiwillig verdunsten.

Diente beim Arbeiten in größerem Maßstabe zum Ausschütteln eine gewöhnliche, mit Kork- oder Glasstopfen verschlossene Flasche, so trennt man die Flüssigkeiten vermittels eines Anblasehebers, der, je nachdem er die obere oder untere Schicht abhebern soll, verschieden tief eingeführt wird.

Der Kork ist möglichst lang und konisch, damit er auf Flaschen mit verschiedener Halsweite gut paßt; ein einmaliges Anblasen genügt, um den Heber in Tätigkeit zu setzen. Wird die untere Schicht abgehebert, so bekommt das Heberrohr zweckmäßig eine stumpfe Biegung (Fig. 61), um bis an die tiefste Stelle zu reichen; gleichzeitig wird die Flasche etwas schief gestellt. Um die obere Schicht abzuhebern, muß das Heberrohr am unteren Ende etwas ausgezogen und nach oben umgebogen sein (Fig. 62). Bei dieser Konstruktion kann es bis in die untere Schicht tauchen, so daß sich die Öffnung dicht über derselben befindet; der Abfluß findet ruhig statt. Ist das Heberrohr nicht in der eben geschilderten Weise umgebogen, sondern besteht es aus einem einfachen geraden Rohre, so kann man entweder die Flüssigkeit nicht vollständig abhebern oder es wird durch den Strudel, welcher gegen das Ende eintritt, ein Teil der untenstehenden Flüssigkeit mit abgehebert. Auch der dicht über dem Boden mit einem Tubus versehenen Dekantierflaschen kann man sich an Stelle der Scheidetrichter bedienen, indem man in dem Tubus vermittels eines Korkes einen Glashahn befestigt.

Um fortwährend auszuschütteln, hat SCHWARZ den nebenstehend abgebildeten Apparat, Fig. 63, konstruiert, der aber nur für leichtere Flüssigkeiten, z. B. Äther, geeignet ist. Die auszuschüttelnde Flüssigkeit befindet sich in *B*, die Ausschüttelungsflüssigkeit in dem Gefäß *A*, welches im Wasserbade steht. Der Ätherdampf gelangt durch C_1 nach *D* und von da in den Kühler *E*, von wo der kondensierte Äther durch *D* auf den Boden von *B* gelangt, in Tropfen die Flüssigkeit in *B* durchstreicht, um sich oberhalb anzusammeln, um, sobald genügend vorhanden ist, durch C_2 wieder nach *A* abzufließen. Die Verbindungen C_1 und C_2 sind durch Quecksilberverschlüsse hergestellt, nur bei *B* und *D* sind Korke verwendet.

NEUMANN hat diesen Apparat noch etwas abgeändert (Fig. 64). Aus dem im Wasserbade stehenden Gefäß *B* tritt der Dampf der betreffenden Flüssigkeit, z. B. Äther durch *C* in die auszuschüttelnde Flüssigkeit *D*, durchstreicht diese in Tropfenform und sammelt sich oben an. Mit Unterbrechungen wird die hier angesammelte Ätherlösung durch *F* abgehebert, sobald sich genug angesammelt hat, um über die Biegung des Rohres zu reichen. Der Kühler *E* führt den verdampften Äther

wieder zurück. Der Hahn *h* dient zum Ablassen der ausgeschüttelten Flüssigkeit, *g* zum Zulassen einer neuen Portion.

Diese beiden Apparate von Schwarz und Neumann sind nur für das Ausschütteln wässeriger Flüssigkeiten mit leichteren Flüssigkeiten (Äther, Benzin u. s. w.) geeignet.

J. Gadamer hat eine Konstruktion angegeben, die zum Erschöpfen wässeriger Lösungen sowohl mittels leichteren wie auch mittels schwereren Flüssigkeiten verwendbar ist. Bei der in Fig. 65 angedeuteten Stellung und mit geschlossenem Hahn *f* ist der Apparat für die Erschöpfung mittels Äther bereit. An *a* wird eine Kochflasche mit Äther, an *b* ein Kühler angeschlossen; der verdichtete Äther gelangt durch *c* und *d* nach der zickzackgebogenen Röhre *e*, welche die zu erschöpfende Flüssigkeit (30—40 *ccm*) enthält. Der Äther steigt in letzterer tropfen-

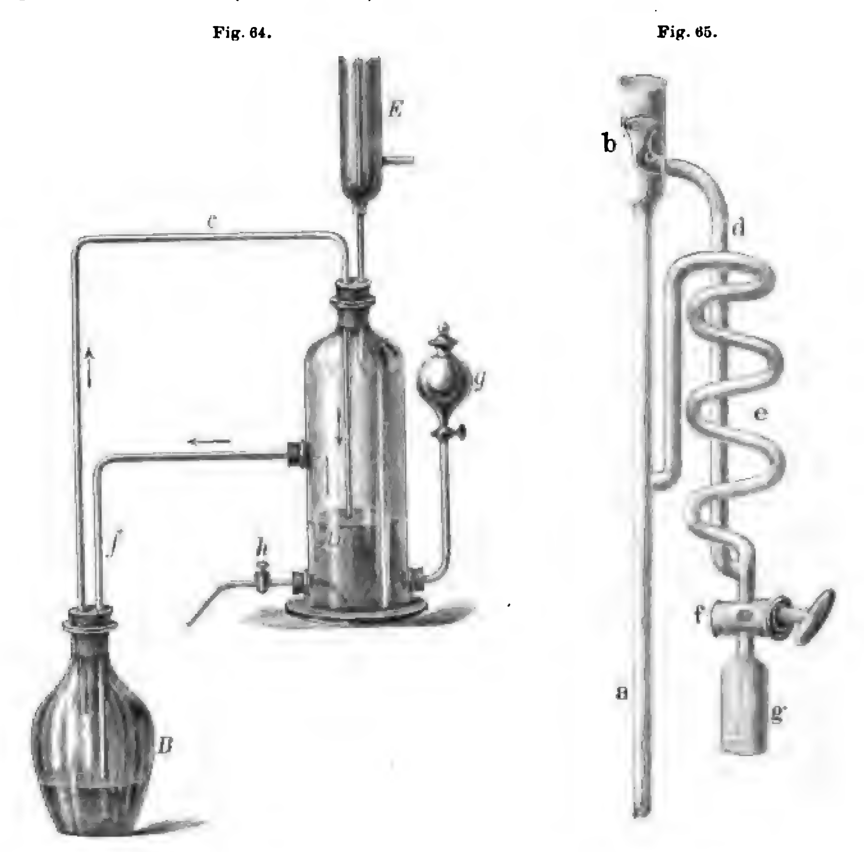


Fig. 64. Fig. 65.

weise empor, bleibt dabei lange mit derselben in Berührung und läuft mit den gelösten Stoffen beladen oben nach der Kochflasche zu ab. Zur Ausfüllung des toten Raumes über dem Hahn *f* wird eine genügende Menge Quecksilber hineingegeben.

Soll Chloroform zur Erschöpfung dienen, so wird der Apparat in umgekehrter Stellung verwendet, indem man *b* mit einer Kochflasche, *g* mit dem Kühler verbindet, den Hahn *f* öffnet und die Röhre *a* mit einem Stopfen verschließt. Beim Betrieb auf diese Art gehen die Chloroformdämpfe durch *c* und *g* zum Kühler; das verdichtete Chloroform fällt tropfenweise durch die im Rohre *e* befindliche Flüssigkeit.

Die Ausschüttelung von Flüssigkeiten auf die Weise, wie sie mittels der in Fig. 63, 64, 65 abgebildeten Apparate ausgeführt wird, hat man „Perforieren“ genannt, die Methode selbst Perforationsmethode und den Apparat Perforator, weil die Flüssigkeit, mit welcher man das Ausschütteln ausführt, in einzelnen Tropfen die andere Flüssigkeit durchstreicht.

Ebenfalls für einen besonderen Zweck, zum Ausschütteln, beziehentlich Auswaschen einer mit Wasser nicht mischbaren und darin schwer löslichen Flüssigkeit hat GOLDSTEIN den in Fig. 66 abgebildeten Apparat angegeben. Der direkt von der Wasserleitung zu entnehmende Wasserzufluß muß unter einigem Druck geschehen, um die Flüssigkeit aufzuwirbeln; das Zuflußrohr *A* ist deshalb auch am unteren Ende schleifenartig gebogen und mündet in der auszuschüttelnden Flüssigkeit. Das Abflußrohr *B* führt das Wasser wieder ab, es muß bei Flüssigkeiten, welche leichter als Wasser sind, deshalb bis auf den Boden reichen, bei schwereren nur wenig in die Flasche hineinragen, während das Zuflußrohr *A* im ersteren Falle sich im oberen Teile, im zweiten nahe am Boden sich befinden muß. A. SCHNEIDER.

Fig. 66.



Aussee, Solbad und klimatischer Kurort im österreichischen Salzkammergute, 660 *m* Seehöhe. Die Sole enthält in 1000 T.: $NaCl$ 244·5, $MgCl_2$ 7·5, SO_4Na_2 9·7, SO_4K_2 9·2, SO_4Ca 1·7, $MgBr_2$ 0·18, Summe der festen Bestandteile 272·7.

Außenkelch (calyculus) heißt eine bei manchen Blüten unterhalb des Kelches vorkommende dritte Blütenhülle, demnach ein zweiter, kleinerer Kelch. Er wird entweder aus den Nebenblättern der Kelchblätter gebildet (z. B. bei der Erdbeere) oder aus Hochblättern, welche ihrer Entwicklung nach nicht zu dem Kelche gehören (z. B. bei Malven).

Außenrinde ist eine in der pharmakognostischen Histologie gebräuchliche, aber nicht streng wissenschaftliche Bezeichnung für die äußeren Teile unversehrter Rinden. In den Begriff der Außenrinde (Exophloeum) fallen die Oberhaut, der Kork und die Borke, demnach morphologisch ungleichwertige Gebilde, die auch in fertigen Zuständen, insbesondere auch in Drogen ohne Schwierigkeit auseinander gehalten werden können, so daß es sich empfiehlt, den Ausdruck, der sich überdies mit dem Wortbegriffe nicht immer deckt (z. B. bei geschälten Rinden), aufzulassen oder ihn doch nur gleichbedeutend mit Oberflächen-Periderm zu gebrauchen. Dadurch würden die mikroskopischen Diagnosen der Rinden ungemein an Präzision gewinnen. Oberhaut und Borke (s. d.) würden aus dem Begriffe Außenrinde vollständig wegfallen und von den Korkbildungen würde nur jene als Außenrinde zu bezeichnen sein, welche zuerst und unmittelbar an die Stelle der Oberhaut tritt. In diesem Sinne ist sie ein regelmäßiges Merkmal junger Rinden, oft noch im Zusammenhange mit der Oberhaut; älteren Rinden borkebildender Arten würde sie ganz fehlen, weil eben Borke an ihre Stelle getreten ist; ausgezeichnet entwickelt findet sie sich bei solchen Arten, welche sehr spät oder gar nicht Borke bilden, wie bei Fagus, Strychnos, Alstonia, Canella u. a. J. MOELLER.

Aussüßen ist die Trennung eines löslichen Körpers von einem unlöslichen durch Auswaschen. Der in Lösung zu bringende Körper ist meist eine Verunreinigung des unlöslichen. TH.

Aussüßröhren sind von BERZELIUS angegebene Vorrichtungen, welche ein kontinuierliches Auswaschen eines Niederschlages oder ein kontinuierliches Filtrieren einer Flüssigkeit ohne besondere Beaufsichtigung ermöglichen (Fig. 67). — S. Automatisches Filter. TH.

Fig. 67.

Austern, Ostreidae, bilden eine Familie der Lamellibranchiatae (früher Conchiferae). Man gebraucht den Namen indes in der Regel für die zu dieser Abteilung gehörige gemeine Auster (Ostrea edulis L.), welche als Delikatesse gesucht ist und durch ihre kalkhaltigen Schalen, die Austerschalen (vergl. Conchae), pharmazeutische Bedeutung besitzt. Dieses Muscheltier findet sich um fast ganz Europa herum an den Küsten von Norwegen bis zum Mittelmeer, wo das Meer nicht über 10 *m* tief, aber ruhig ist, und zwar in Kolonien, an Felsen und aneinander mit der Unterklappe befestigt (sogenannte Austernbänke oder Austernbetten). Man bringt die halberwachsenen Austern an den englischen und französischen Küsten in die sogenannten Austernparks, dem Meere zur Flutzeit zugängige Gräben, in denen sie nicht allein an Größe, sondern auch an Wohlgeschmack bedeutend zunehmen sollen. Auch legt man an geeigneten Stellen künstlich Austernbänke an, die recht gut rentieren, obschon die Austern, wenn sie zu Markt gebracht werden können, ein Alter von 4—7 Jahren haben müssen. Die Austern sind Zwitter, doch entwickeln sich die Geschlechtsorgane bei ihnen zu verschiedenen Zeiten; nach DAVAINE sind sie in den ersten Jahren männlich und erzeugen erst vom dritten Jahre Brut (proterandrisch), nach MOEBIUS wird der Same erst nach dem Absetzen der Eier gebildet (proterogyn). Letztere werden in außerordentlich großer Menge produziert, so daß eine Auster über eine Million (LEEUWENHOEK sogar 10 Millionen) Eier erzeugt, was in den Monaten Juni und Juli geschieht. Trotz dieser großen Fruchtbarkeit bedürfen sie der Schonung, da die nach Entwicklung der Eier in den Kiemen des Muttertieres ausschwärmenden Jungen in großer Anzahl zugrunde gehen, ehe sie zur Befestigung und Ansiedelung gelangen. Man fängt die Austern in den Monaten September und Mai, indem man dieselben, wenn sie bei der Ebbezeit bloßgelegt sind, entweder einfach mit der Hand abbricht und aus dem Seegrunde herausschaufelt oder unter Benutzung einer aus hölzernen Balken bestehenden Maschine einsammelt, unter der sich ein Sack oder ein ausgespanntes Netz befindet, in welche die durch eine oberhalb der letzteren vorhandene rechenartige Vorrichtung, den sogenannten Austernschaber, losgestoßenen Austern hineinfallen. Ob die im Handel vorkommenden Austernsorten von verschiedenen Küsten alle ein und derselben Spezies angehören, ist fraglich. Die im Mittelländischen Meere lebenden Austern, von denen man allein drei Arten unterschieden hat (O. cristata LAM., O. hippipus LAM., O. adriatica LAM.), scheinen allerdings spezifische Differenzen darzubieten. Im Schwarzen Meere kommt nur eine sehr kleine Art vor (O. taurica) von 5 *cm* Länge. Sehr groß sind die mitunter selbst in den europäischen Handel gelangten O. virginiana LAM. und O. borealis LAM., namentlich die erstere. Man betrachtet bei uns die von der nordfranzösischen und englischen Küste stammenden Austern als die besten, denen man die von der Westküste von Schleswig stammenden (Husumer Austern) und die holländischen Austern zunächst rangiert. Die von den nordischen Küsten stammenden größeren Austern werden meist als Holsteiner Austern bezeichnet; die englischen, sogenannten Natives, für welche Ostende den Stapelplatz bildet, sind bedeutend kleiner. In England hält man die in den Austernparks von Whitstable gezüchteten, danach die von Colchester und von Essex für die besten; die Austern von Colchester, sogenannte Grünbärte, wegen der grünen Färbung der Kiemen, welche die Austernesser als „Bart" bezeichnen, verdanken ihr Kolorit wohl der Aufnahme vegetabilischer Farbstoffe in ihrer Nahrung, keinesfalls aber einem Kupfergehalte; doch scheinen auch kupferhaltige Austern von Austernbänken in der Nähe von Kupferminen vorzukommen.

Obschon die Austern, wie zur Zeit der Römer, welche schon Austernteiche bei Bajä anlegten, auch jetzt vorwaltend als Delikatesse dienen, haben sie doch einen nicht unbedeutenden Nahrungswert, wiewohl ihr Stickstoffgehalt im Verhältnis zur Trockensubstanz nur halb so groß ist wie in dem Fleische fettarmer Fische. Das Fleisch frischer Austern enthält 83·69 Wasser, 4·59 Stickstoffsubstanz, 0·37 Fett, 2·62 stickstofffreie Substanz und 2·37 Salze, wonach sich auf 100 T.

Trockensubstanz 7·68 N und 3·59 Fett berechnet (KÖNIG). STUTZER fand 82·03 Wasser, 5·78 verdauliches Eiweiß, 1·77 Fett, 8·63 Extraktivstoffe, 1·79 Asche (0·286 Phosphorsäure); von den stickstoffhaltigen Bestandteilen 70·22 Prozent aus verdaulichem Eiweiß, 3·33 Prozent aus unverdaulichem Eiweiß und 26·45 aus Amiden, Kreatin und analogen löslichen Stickstoffverbindungen gebildet. Der Benutzung als diätetisches Heilmittel steht bei dem Wohlgeschmacke derselben natürlich nichts im Wege. Dagegen ist allerdings vor dem übertriebenen Genusse zu warnen, von dem zwar nicht, wie OHIO meinte, eine chronische Jodvergiftung bei häufigerer Wiederholung zu erwarten steht, der aber gar nicht selten ziemlich heftige Indigestion folgt. Übrigens ist auch konstatiert, daß Austern unter Umständen giftige Eigenschaften annehmen, analog den bei Miesmuscheln (Mytilus edulis) häufiger gemachten Beobachtungen. Die von HASSELT 1852 beobachtete Vergiftung von 19 Personen trug den Charakter der sogenannten Muschelvergiftung (s. d.) (Gehirnerscheinungen). Die von STUTZER gefundene große Menge von stickstoffhaltigen, nicht zu den Proteïnkörpern gehörenden Verbindungen weist auf die Leichtigkeit von Zersetzungen und von Bildung ptomaïnähnlicher Körper hin, zumal in der Sommerhitze (in den Monaten, welche kein „r" enthalten), in denen vor allem den Austern schädliche Eigenschaften beigelegt werden. Gerade in dieser Zeit führen die Austern Eier, an welche sich ja wie bei giftigen Fischen (Barben u. s. w.) die Giftigkeit möglicherweise knüpfen könnte. Von anderen ist letztere allerdings auf die Aufnahme von giftigen Stoffen, zumal Fäulnisstoffen, aus dem umgebenden Medium, z. B. durch Einmündung von Kloaken in der Nähe der Austernbänke, bezogen. Man dürfte dann freilich bei der Intoxikation mehr choleraähnliche Erscheinungen erwarten, wie solche allerdings hie und da vorgekommen sind, z. B. nach dem Genusse venetianischer Austern, vor denen FLANDIN ausdrücklich warnt. Ein zufälliger Kupfergehalt von Austern ist allerdings sicher konstatiert, aber der Zusammenhang eines solchen mit Vergiftungen steht keineswegs fest. Man wird auf alle Fälle wohl tun, tote Austern, die man leicht daran erkennt, daß die Schalen klaffen, von der Verwendung auszuschließen.

TH. HUSEMANN.

Austernschalenmixtur s. Mixtura cretacea (Hamb. V.). FENDLER.

Ausstopfmasse für Tierbälge besteht aus gebranntem Gips und Holzkohlenpulver zu gleichen Teilen. TH.

Australen, Austrapyrolen, $C_{10}H_{16}$, sind Bestandteile verschiedener Terpentinölsorten genannt worden. TH.

Australian Salt von OHRTMANN, Konservierungsmittel. 5·5% Natriumchlorid, 54% Borax mit 40·8% Kristallwasser. Das Salz war 1890 mit ½% eines flüchtigen dickflüssigen Kohlenwasserstoffes durchtränkt, der sich durch Petroleumäther leicht entfernen ließ (POLENSKE). FENDLER.

Austriakaffee, ein Kaffeesurrogat, wird aus den Samen der Erdnuß hergestellt. Die geschälten Samen werden durch Pressen von einem Teil des Öles befreit und geröstet. Das Röstprodukt, welches bohnenähnliche Form besitzt, enthält nach A. WILLERT 27·15% wasserlösliche Bestandteile, 4·18% Asche, 7·45% Wasser, 16·78% Fett, 8·34% Stickstoff, 13·22% Kohlenhydrate, 6·24% Rohfaser, 1·61% Phosphorsäure, 1·49% Kali. FENDLER.

Ausstrichpräparat s. Bakterienkultur.

Austrium nennt PŘIBRAM ein von ihm im Orthit von Arendal entdecktes neues Element, welches nach den bisherigen Beobachtungen in die Reihe des Galliums und Indiums gehören dürfte. Das Spektrum zeigt im Rot drei charakteristische Linien, ferner je eine Linie im Blau und Orange und mehrere Linien im Ultraviolett. Symbol At. GANSWINDT.

Austrocknende Mittel, Exsiccantia oder Siccantia, ursprünglich nach der Krankheitstheorie von GALEN die gegen Krankheiten mit vorwaltender Feuchtigkeit benutzten Medikamente, jetzt vorzugsweise für Substanzen gebraucht, welche die abnorm vermehrten Sekretionen zu vermindern imstande sind, wohin außer den adstringierenden Metallsalzen, Alaunen und gerbstoffhaltigen Vegetabilien das Atropin und Agaricin gehören. († TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Auswaschen, die Trennung eines löslichen Körpers von einem unlöslichen oder doch schwer löslichen mit Hilfe geeigneter Lösungsmittel. Von letzteren wird am häufigsten Wasser, seltener Alkohol, Äther, Chloroform, Petroläther etc. in Frage kommen. Im allgemeinen wird man bestrebt sein, das Auswaschen möglichst rasch und gründlich zu besorgen; verträgt der auszuwaschende Körper Erwärmung, so wird man ihn mit dem erwärmten Lösungsmittel behandeln, eventuell ihn mit dem Lösungsmittel erwärmen oder kochen.

In der Analyse wird es sich meist darum handeln, kleine Mengen von Niederschlägen auszuwaschen. Diese Operation wird in der Weise ausgeführt, daß man den betreffenden Niederschlag auf ein vorher befeuchtetes glattes Filter bringt und ihn nun mit Hilfe einer Spritzflasche solange auswäscht bis das Filtrat frei von dem löslichen Körper ist, wovon man sich durch geeignete chemische Reaktionen oder auch durch Verdampfung kleiner Anteile des Filtrates überzeugt. Die Anwendung der Spritzflasche hat den Vorteil, daß man die oberen Teile des Filters bequem abspritzen und zugleich den Niederschlag aufrühren kann, wodurch das Auswaschen wesentlich befördert wird. Allgemeine Regel ist es, ein Filter niemals ganz voll zu gießen, ferner eine neue Quantität Flüssigkeit oder Waschwasser erst dann aufzugießen, wenn der Filterinhalt vollkommen abgetropft ist und endlich die Niederschläge möglichst nach dem Grunde des Filters hin zu bringen. Sehr viele Niederschläge, wie Barymsulfat, Calciumoxalat, Baryumchromat, Silberchlorid u. s. w. lassen sich mit Beobachtung dieser allgemeinen Regel ziemlich leicht auswaschen; andere setzen dem Auswaschen Schwierigkeiten entgegen, z. B. voluminöse Niederschläge von Eisenhydroxyd, Aluminiumhydroxyd, Zinkhydroxyd u. a. In solchen Fällen empfiehlt es sich, dem Auswaschen auf dem Filter ein Auswaschen durch Dekantieren vorausgehen zu lassen, d. h. von einem vorhandenen Niederschlage die überstehende Flüssigkeit durch das Filter zu gießen, wobei möglichst zu vermeiden ist, daß von dem Niederschlage etwas auf das Filter gelangt. Ist dies geschehen, so verdrängt man sofort die im Filter vorhandenen löslichen Anteile durch das im gegebenen Falle geeignete Lösungsmittel, rührt den Niederschlag mit dem letzteren an, gießt die nach dem Absetzen überstehende klare Flüssigkeit wieder durch das Filter, wiederholt dieses Verfahren mehrmals und bringt alsdann den Niederschlag zum vollständigen Auswaschen aufs Filter. Einige Niederschläge, z. B. Silberchlorid, Stannihydroxyd, Niccolosulfid u. a. m., zeigen die Eigenschaft „durchzulaufen“, d. h. im Filtrate sich wieder auszuscheiden. Filtriert man z. B. Niederschläge von Silberchlorid oder Stannihydroxyd ab und wäscht diese mit reinem Wasser aus, so bleibt das Filtrat zunächst klar. Während des Auswaschens aber tritt ein Punkt ein, von welchem ab im Filtrat wieder ein Niederschlag auftritt. Die Ursache für diese Erscheinung liegt darin, daß diese meist amorphen Niederschläge (zu denen auch Kieselsäure, Ferrihydroxyd und Aluminiumhydroxyd gehören) mit reinem Wasser sogenannte kolloïdale Lösungen (Pseudolösungen) bilden, aus denen sie durch Neutralsalze oder Säuren oder Basen wieder unlöslich abgeschieden werden. Kommt also eine solche kolloïdale Lösung in das Filtrat, welches in der Regel fremde Salze oder Säuren oder Basen enthält, so bewirken diese naturgemäß die Abscheidung des kolloïdalen Körpers aus seiner Lösung im unlöslichen Zustande.

Um dieses Durchlaufen zu verhindern, wäscht man also diese kolloïdalen Niederschläge nicht mit reinem Wasser aus, sondern mit Wasser, welchem Zusätze gemacht sind, die der Bildung kolloïdaler Lösungen entgegenwirken. Aus diesem Grunde

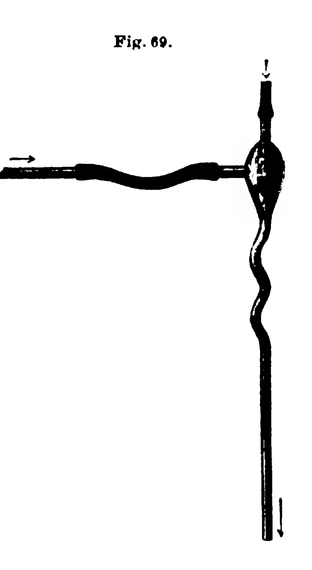
wäscht man Niederschläge von Silberchlorid mit Wasser aus, welches Salpetersäure enthält, Niederschläge von Stannihydroxyd mit Wasser, welches Ammoniumnitrat enthält, Stannisulfid mit einer schwachen Lösung von Ammoniumacetat u. s. w. Wenn die aus den Niederschlägen zu beseitigenden Substanzen vollkommen entfernt sind, verdrängt man schließlich die Hauptmenge der gemachten Zusätze durch 1—2maliges Auswaschen mit reinem Wasser. — Der Bildung kolloïdaler Lösung wird ferner vorgebeugt dadurch, daß man die Reaktionsflüssigkeiten aufkocht oder daß man die gesamte Flüssigkeit (z. B. bei der Kieselsäure) eindampft und den Verdampfungsrückstand einige Zeit bei höherer Temperatur erhitzt.

In manchen Fällen ist es wünschenswert, die Dauer des Auswaschens mit Hilfe aller zu Gebote stehenden Mittel abzukürzen. Hierzu besitzt man verschiedene Vorrichtungen, z. B. den Saugetrichter, Fig. 68, welcher als eine Kombination von einem Trichter mit einem Heber anzusehen ist; in vielen Fällen ist die Anwendung der GEISSLERschen Wasserstrahlpumpe vorteilhaft, Fig. 69; nur empfiehlt es sich bei dieser, um ein Zerreißen des Filters zu vermeiden, einen Conus aus Platinblech, besser noch aus Leinwand, in den Trichter einzulegen. Wichtig bleibt für das Auswaschen aller Niederschläge, daß man dieselben, wenn sie auf dem Filter sind, jedesmal durch den Strahl der Spritzflasche möglichst aufrührt. Im anderen Falle bilden sich im Niederschlage leicht Kanäle, durch welche die Waschflüssigkeit, ohne auf den Gesamtniederschlag einzuwirken, hindurchsickert; auch ist es notwendig, das Auswaschen ohne Unterbrechung durchzuführen, da der einmal eingetrocknete Niederschlag sich überhaupt nicht mehr vollständig auswaschen läßt. Lichtempfindliche Niederschläge (z. B. Silberchlorid) werden am besten in Trichtern von gelbem Glase, die mit gelber Glasplatte bedeckt sind, ausgewaschen. Einige Sulfide (z. B. FeS, CuS, ZnS), die sich an der Luft leicht oxydieren, werden zweckmäßig mit Schwefelwasserstoffwasser ausgewaschen.

Fig. 68.



Fig. 69.



Bei präparativen Arbeiten handelt es sich in der Regel um das Auswaschen größerer Niederschläge. Hier gelten mutatis mutandis die gleichen Regeln wie bei der Analyse. Auch hier entfernt man die Hauptmenge des auszuwaschenden Körpers durch Dekantieren, wozu man sich entweder der Dekantiertöpfe oder der Heber bedient. Alsdann wird der betreffende Niederschlag in der Regel auf (leinene) Kolatorien gebracht und auf diesen bis zu dem gewünschten Grade ausgewaschen. Die Großtechnik bedient sich zum Auswaschen von Niederschlägen oder Präparaten mit Vorteil der Filterpressen, auch der Zentrifugen.

Endlich wäre hier das sogenannte Deckverfahren zu erwähnen, welches darin besteht, daß man den auszuwaschenden Körper mit einer konzentrierten Lösung desselben, aber reinen Präparates behandelt, ein Verfahren, welches namentlich bei der Reindarstellung vieler kristallisierter Salze und des Zuckers eine bedeutende Rolle spielt.

B. FISCHER.

Auswaschvorrichtung, selbsttätige, s. Automatische Filter. TH.

Auswittern im chemischen Sinne gleichbedeutend mit Ausblühen (s. d.). TH.

Auswurf s. Sputum.



Auswurfbefördernde Mittel. Dieser Name wird in der Medizin, obschon der Ausdruck „Auswurf" in der deutschen Sprache auch andere „Ejecta", z. B. Kot bezeichnet, ausschließlich auf die in den Bronchien und Lungenalveolen sich sammelnden Sputa bezogen und ist synonym mit der Bezeichnung Expektorantia (s. d.). TH. HUSEMANN.

Auswürflinge, vulkanische. Größere und kleinere Gesteinsmassen, welche bei Eruptionen in loser Form ausgeschleudert werden. Sie entstammen teils älterem, durchbrochenem Gestein, teils in der Tiefe des Schlotes bei einer früheren Eruption erstarrten Massen, teils dem Materiale des neuen Ausbruches; ihre Größe schwankt zwischen feinstem Staub bis zu gewaltigen, mehrere Tonnen schweren Blöcken. Die Auswürflinge häufen sich um die Ausbruchsöffnung an und bilden so die Kegel der meisten Feuerberge der Erde (Stratovulkane). Vulkanstaub wird durch Luftströmungen oft weithin verbreitet, durch Wasser umlagerte Auswürflinge liefern vulkanische Tuffe. HOERNES.

Auszehrung (Phthisis) ist eine Form der Schwindsucht. — S. Tuberkulose.

Auszehrungs-Kräuter oder -Tee. Man pflegt Herba Galeopsidis grandifl., auch wohl untermischt Herba Pulmonariae zu dispensieren.

Ausziehen s. Auslaugen. TH.

Autenrieths Cataplasma ad decubitum ist das Plumbum tannicum pultiforme der Pharmakopöen und wird bereitet, indem 8 T. Cortex Quercus mit q. s. Aqua zu 40 T. Kolatur abgekocht und dem Dekokt 4 T. Acetum Plumbi zugesetzt werden; das Präzipitat wird auf einem Filter gesammelt, und wenn es die Konsistenz eines dicken Liniments angenommen hat, mit 1 T. Spiritus vermischt. — **A.'s Reizsalbe** ist Unguentum Tartari stibiati. TH.

Auteuil bei Paris besitzt eine Quelle „Quicherat" mit Kalk-, Eisen- und Tonerdesulfatgehalt. Das Wasser wird auch versendet.

Autikala, ein Antikesselsteinmittel, ist ein braunrot meliertes, grobes Pulver, welches 45% Soda, 3% Sand und Verunreinigungen, 16% Wasser und 36% organische Stoffe enthält. FENDLER.

Autochthon (αὐτός selbst, χθών Boden), aus sich selbst hervorgegangen, an Ort und Stelle entstanden.

Autodigestion oder Autolyse heißt die ohne Mitwirkung von Bakterien eintretende Selbstzersetzung abgetrennter tierischer Gewebe, welche auf die Anwesenheit besonderer proteolytischer Fermente zurückzuführen ist. Dieselbe führt zu ähnlichen Spaltungsprodukten, wie die peptische und tryptische Eiweißverdauung. Bei manchen pathologischen Prozessen, so bei der Phosphorvergiftung, bei der Lungenentzündung findet sich ein beträchtlich gesteigertes Autodigestionsvermögen gewisser Organe (Leber, Lunge). Ebenso zeigen manche Neubildungen vermehrte Autolyse. PAUL TH. MÜLLER.

Autoecische oder autoxene Pilze nennt man diejenigen Rostpilze, welche die verschiedenen Sporenformen im Laufe des Jahres an einer und derselben Nährpflanze entwickeln, z. B. Puccinia Allii CASP. auf Allium und P. Asparagi DC. auf Asparagus. — S. Heteroecie und Uredinaceae. KRASSER.

Autogenschwarz ist ein Sulfinfarbstoff (s. d.). GANSWINDT.

Autographische Tinte s. u. Tinten. TH.

Autoinfektion (αὐτός selbst), Selbstinfektion. Ein Begriff, der nicht streng als selbständiger gerechtfertigt erscheint, da die Bildung von Infektionserregern

im Körper nicht vorkommt; dazu ist das Eindringen derselben von außen her nötig. Das Wesentliche s. bei **Infektion** und **Autointoxikation**. KLEMENSIEWICZ.

Autointoxikation, Selbstvergiftung. Darunter versteht man solche Krankheitsprozesse, bei denen durch den Stoffwechsel des Organismus giftige Zersetzungsprodukte gebildet werden, welche krankhafte Symptome am Organismus hervorrufen. Am besten erkannt sind die Säureintoxikationen. Diese treten als Autointoxikationen auf:

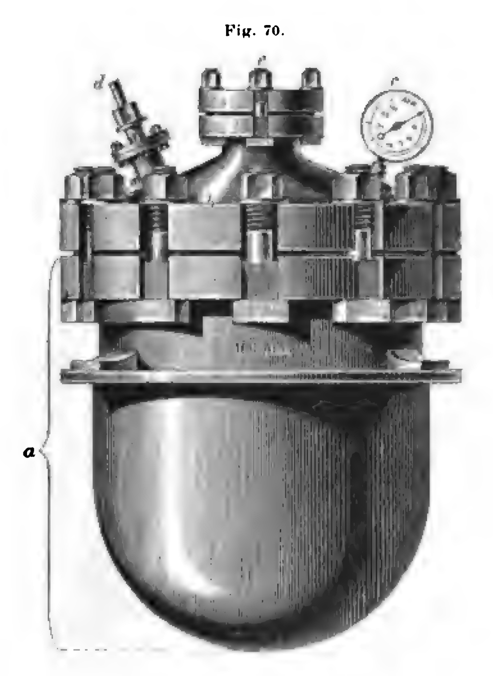
1. Wenn eine Behinderung oder Hemmung der Ausscheidung gewisser, auch aus dem normalen Stoffwechsel resultierender Säuren besteht. Gestörte CO_2-Ausscheidung durch die Lungen ist von wesentlicher, die beeinträchtigte Ausscheidung von Säuren durch Haut, Darm und Nieren von verhältnismäßig geringerer pathologischer Bedeutung.

2. Kommt es zur Vergiftung, wenn saure Zwischenprodukte des Stoffwechsels reichlich gebildet oder ihre weiteren oxydativen Umsetzungen verlangsamt werden. In dieser Richtung kommen in Betracht: die Fleischmilchsäure, die Oxybutter- und Acetylessigsäure, die Karbaminsäure, die Fettsäuren, die Oxalsäure, die Harnsäure, aromatische Oxysäuren, die Schwefel- und Phosphorsäure.

Andere Arten der Autointoxikation sind die Ammoniämie, bei welcher das typische Bild der Ammoniakvergiftung zustande kommt; die Vergiftung durch Schwefelwasserstoffbildung; die Peptonurie sowie die Vergiftungen durch Enzyme und Bakterientoxine. KLEMENSIEWICZ.

Autoklaven sind Apparate, in welchen Flüssigkeiten oder feste Körper, ebenso Gemische beider, unter Druck erhitzt werden können. Als einfachster Autoklav ist wohl das seinerzeit von WÖHLER angegebene „geschlossene Glasrohr" zu betrachten, ihm schließt sich an der „PAPINsche Topf". Für Versuchsarbeiten im Laboratorium bedient man sich mit Vorteil des kleinen PFUNGSTschen Autoklaven von Röhrenform, welcher gestattet, den Reaktionsraum zu evakuieren oder mit beliebigen Gasen zu füllen, bei der Reaktion entstandene Gase aufzufangen und flüchtige Reaktionsprodukte abzudestillieren. — Die Autoklaven der chemischen Technik müssen erheblich höheren Ansprüchen genügen als die oben besprochenen Vorrichtungen. Es handelt sich hier bisweilen darum, große Substanzmengen bei einem Druck von 100 und mehr Atmosphären zu erhitzen.

Fig. 70.



Ein solcher Autoklav besteht aus dem meist zylindrischen Gefäß *a*, welches je nach dem Zwecke und dem Druck, der gewünscht wird, aus Kupfer, Gußeisen oder aus einem ausgebohrten Gußstahlblocke besteht. — Auf das Gefäß *a* wird der Deckel *b* montiert, welcher meist durch Bleiringe aufgedichtet und hier durch peripherische Verschraubung luftdicht, beziehungsweise druckdicht verschlossen wird. — Bei kleineren Apparaten wendet man auch Bügel mit zentraler Verschraubung an. — Bei peripherischer Verschraubung ist es wichtig, daß das Gewinde nicht in den Guß eingeschnitten ist, sondern daß durchgehende Schrauben mit Muttern benutzt werden. Um eine ordentliche Dichtung zu erzielen, muß das „Anziehen"

der einzelnen Schrauben durchaus gleichmäßig erfolgen. *c* ist ein Federmanometer, welches den Druck im Autoklaven anzeigt, *d* ein nach innen eingelassenes, gleichfalls druckdichtes Rohr, welches mit Quecksilber gefüllt zur Aufnahme eines Thermometers dient. — *e* ist eine Einfüllvorrichtung, die dann benutzt wird, falls es sich um das Einfüllen von Flüssigkeiten oder praktikablen festen Körpern handelt. — Der ganze Deckel wird nur dann abgeschraubt, wenn Gefäße etc. in dem Autoklaven unterzubringen sind. In vielen Fällen trägt der Autoklav auch noch ein Sicherheitsventil.

Das Erhitzen des Autoklaven erfolgt bei kleineren Apparaten mittels einer Gaslampe, bei größeren mittels Metallbädern von bestimmtem Schmelzpunkt (Bleibad etc.). Autoklaven werden benutzt, um Reaktionen vor sich gehen zu lassen, welche unter gewöhnlichen Verhältnissen nicht eintreten würden. — Hierher gehören z. B. das Auflösen der Stärke unter höherem Druck, die Bildung von Methylchlorid aus Methylalkohol und Salzsäure, die Darstellung von Dimethylanilin aus Anilin und Methylchlorid etc.

Die Anwendung des Autoklaven erstreckt sich meist auf organische Körper, doch werden auch unorganische Substanzen, z. B. zur Aufschließung von Silikaten und Phosphaten, unter erhöhtem Druck behandelt. Ehrenberg.

Automatisches Filter. Man versteht hierunter Vorrichtungen, welche gestatten, größere Quantitäten von Flüssigkeiten zu filtrieren, oder Niederschläge

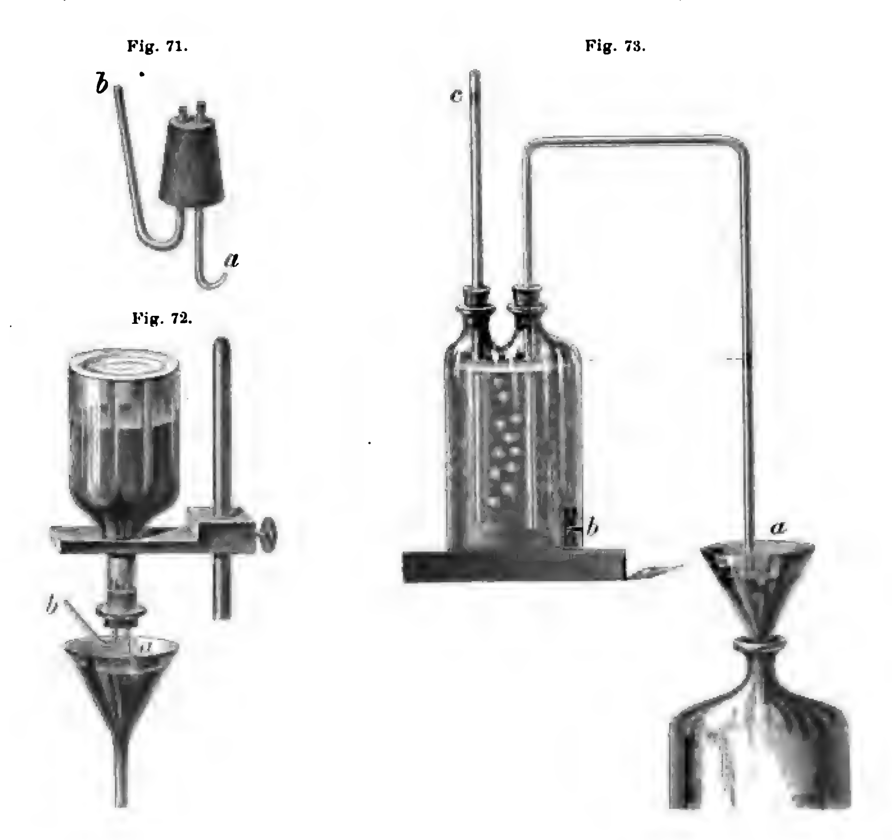


Fig. 71. Fig. 72. Fig. 73.

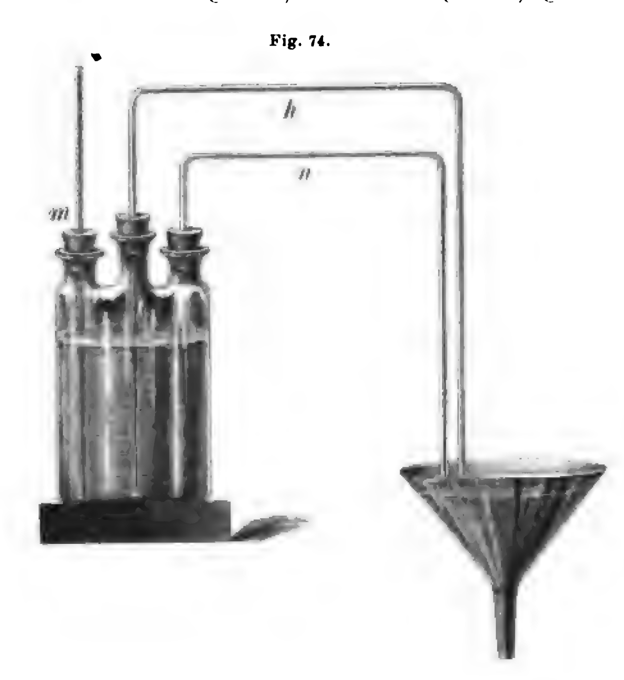
mit einem kontinuierlich wirkenden Strom von Flüssigkeit auszuwaschen, ohne daß eine besondere Beaufsichtigung oder Bedienung des einmal in Gang gesetzten Apparates notwendig wäre.

Die erste derartige Vorrichtung ist das von Berzelius angegebene Aussüßröhrchen (Fig. 71). Man verwendet es in der Weise, daß man eine Flasche

mit der Waschflüssigkeit füllt, dieselbe hierauf mit dem Aussüßröhrchen verschließt und nun mit Hilfe (Fig. 72) eines Statives umgekehrt in den betreffenden Trichter hineinhängt, so daß das Rohr *a* etwas unterhalb desjenigen Niveaus steht, auf welchem man die Flüssigkeit erhalten will. Sinkt die Flüssigkeit im Trichter, so tritt aus dem Röhrchen *a* neue Flüssigkeit aus, durch *b* eine entsprechende Menge Luft ein, so lange, bis das ursprüngliche Niveau wieder erreicht ist. Soll diese Vorrichtung gehörig funktionieren, so müssen die beiden Röhrchen bestimmte Dimensionen zueinander besitzen. — Man benutzte diesen Apparat früher namentlich zum Auswaschen von Niederschlägen.

Zum Filtrieren größerer Flüssigkeitsmengen hat GAY-LUSSAC folgende Vorrichtung angegeben. Die zu filtrierende Flüssigkeit ist in einer zweihalsigen WOULFschen Flasche (Fig. 73) enthalten, jede der beiden Öffnungen trägt ein Glasrohr. Das eine ist zweischenklig mit zwei gleichlangen Schenkeln und luftdicht in den Hals der Flasche eingesetzt, das zweite gerade, gleichfalls luftdicht eingesetzt. Zum Gebrauche bringt man das halb gefüllte Filter unter den Schenkel *a* und bläst durch *c* Luft in die Flasche. Es strömt nun bei *a* Flüssigkeit aus, durch *c* Luft in die Flasche ein, so lange bis das Flüssigkeitsniveau etwas über der Ausflußöffnung *a* steht. Ist *a b* erst einmal gefüllt, so erneuert sich das Spiel des Hebers jedesmal, so oft das Niveau im Trichter sinkt. — Eine andere Vorrichtung ähnlicher Art ist der von MOHR angegebene Apparat (Fig. 74). Eine dreifach tubulierte WOULFsche Flasche enthält drei Glasröhren, das Rohr *n* ist da, wo es in den Trichter eintaucht, ein ganz klein wenig kürzer als *h*. Zum Gebrauche entfernt man das Rohr *n*, setzt den halbgefüllten Trichter unter *h*, verschließt den offenen Tubus mit dem Daumen oder Stopfen und bläst durch *m* Luft in die Flasche. Sobald sich *h* gefüllt hat und in die Flüssigkeit im Trichter eintaucht, setzt man das Rohr *n* wieder ein und verschließt das Rohr *m* so, daß Luft überhaupt nicht eintreten kann. — *h* ist nun gefüllt und taucht in die Flüssigkeit im Trichter ein, ebenso auch *n*. So lange dies der Fall ist, kann *h* nicht als Heber wirken. Sobald jedoch das Niveau im Trichter sinkt und das Rohr *n* außerhalb der Flüssigkeit ist, tritt durch *n* Luft in die Flasche und *h* wirkt als Heber.

Fig. 74.



Die von BERZELIUS angegebene Vorrichtung hat sich in den pharmazeutischen Laboratorien bisher nicht recht eingebürgert, weil es nicht sehr bequem ist, eine mit Flüssigkeit gefüllte Flasche umgekehrt über einem Trichter in der Schwebe zu erhalten. Die GAY-LUSSACsche Vorrichtung, sowie die von MOHR angegebene vermeiden diese Unbequemlichkeit, setzen aber zur Filtration einigermaßen größerer Flüssigkeitsmengen das Vorhandensein von großen WOULFschen Flaschen voraus, die bekanntlich nicht gerade wohlfeil sind.

Nachdem das Perkolationsverfahren in die Laboratorien eingeführt worden ist, haben sich diese Verhältnisse insoweit geändert, als mit den vorhandenen Perko-

lationsapparaten der Apotheker ohne große Schwierigkeiten und Unkosten in die Lage versetzt ist, sich eine automatische Filtriervorrichtung zusammenzustellen. Vorbildlich kann ihm hierzu der im nachstehenden beschriebene Apparat sein.

Der von dem Apotheker Eugen Roth in Karlsruhe (Baden) konstruierte „Freihängende, hochziehbare Ketten-Filtrierapparat“ (D. R. P. Nr. 134.920) ist in folgender Weise zusammengesetzt (Fig. 75): *a* und *b* sind zwei zur Aufnahme des Vorratsgefäßes bestimmte starke runde, mit entsprechenden runden Öffnungen versehene Eisenplatten, durch welche drei Patentketten gezogen sind, die oben in einem S-förmigen Haken *d* hängen. An der Unterseite der größeren Platte *a* befinden sich an drei kleineren Kettchen drei Stifte *h*, welche den Zweck haben, die Platte in jede beliebige Höhe verstellen zu können, je nach der Höhe des zu verwendenden Vorratsgefäßes; zu diesem Zwecke werden die Stifte in die runden Öffnungen der Kette eingesteckt.

Fig. 75.



Man versieht die Flasche mit einem gutpassenden und festsitzenden, durchlochten Korke *c*. Durch diesen Kork wird eine 5 *mm* weite und 10 *cm* lange Glasröhre geschoben. Diese wird mit einem ebenso langen Gummischlauch und einer zweiten 10 *cm* langen Glasröhre verbunden, welche in die auf dem Filter befindliche Flüssigkeit taucht. Durch die enge Glasröhre wird ein langsames, gleichmäßiges Nachlaufen der Flüssigkeit erreicht. Infolgedessen ist nur ein kleines Filter von 20—30 *cm* Durchmesser erforderlich und aus diesem Grunde wird auch das bei größeren Filtern infolge starken Stoßens der Flüssigkeit leicht eintretende Reißen vermieden. — Vor dem Einsetzen der Flasche in den Apparat wird der Gummischlauch durch den beigefügten Quetschhahn verschlossen.

Der ganze Apparat ist mittels einer starken Schnur an der Rolle *f* angehängt, so daß er in jede Höhe gebracht werden kann. Das Feststellen in einer bestimmten Höhe erfolgt dadurch, daß die Gurten durch den Klemmapparat *e* (den sogenannten „Selbststeller“) festgehalten werden. Die Rolle *f* wird, ebenso wie der Selbststeller *e*, zweckmäßig in Holz eingeschraubt.

Wer mit einem automatischen Filtrierapparat arbeitet, muß sich bewußt bleiben, daß bei einem solchen Apparat trotz aller Voraussicht einmal Umstände eintreten können, die die ganze Vorrichtung versagen lassen. Deshalb ist der Apparat, sobald er in Tätigkeit ist, häufig zu kontrollieren, auch wird man durch Unterstellen

von Gefäßen Sorge dafür tragen, daß Flüssigkeitsmengen, die etwa überlaufen oder sonst einen nicht beabsichtigten Weg nehmen, nicht sogleich verloren sind.

B. FISCHER.

Autophotogramme nennt J. MOELLER die nach seinem Verfahren hergestellten photographischen Bilder. — Die sorgfältig gepreßten und getrockneten Blätter werden auf die Glasplatte eines Kopierrahmens gelegt, mit dem lichtempfindlichen Papier bedeckt und am direkten Sonnenlichte exponiert. Dünnhäutige Blätter werden unter günstigen Umständen schon nach wenigen Sekunden kopiert, derbe, lederige Blätter brauchen viel länger, sogar mehrere Stunden. Ja es gibt Blätter, welche ohne vorherige Aufhellung das Licht nicht in genügendem Maße durchlassen; solche Blätter müssen vorher aufgehellt werden. Es geschieht bei häutigen Blättern am einfachsten durch Einlegen in Alkohol; sehr derbe Blätter müssen in konzentrierter Chloralhydratlösung längere Zeit erwärmt werden, bis sie vollkommen durchscheinend geworden sind. Die so behandelten Blätter müssen sorgfältig ausgewaschen und sodann neuerdings gepreßt bezw. getrocknet werden.

Über die Expositionsdauer können bestimmte Angaben nicht gemacht werden, man muß von Zeit zu Zeit nachsehen, ob die Nervatur auf dem Papier hinreichend zum Ausdruck gelangt ist. Ist es der Fall, dann wird die Kopie in gewöhnlicher Weise entwickelt und fixiert. Diese Autophotogramme dienen zur Herstellung zinkographischer Clichés, wie sie in diesem Werke wiederholt reproduziert erscheinen (s. z. B. Achillea, Adiantum, Althaea). J. MOELLER.

Autopsie bedeutet im engeren Sinne die Leichenschau, d. i. die äußere Besichtigung und Untersuchung der Leiche, im weiteren Sinne aber die kunstgerechte Eröffnung der Leiche, auch Obduktion oder Sektion genannt. Handelt es sich um eine gerichtliche Obduktion, so sind hierbei nicht bloß jene allgemeinen Grundsätze zu beobachten, welche für jede pathologisch-anatomische Sektion Geltung haben, sondern es sind noch jene besonderen Fragen zu berücksichtigen, welche in jedem einzelnen Falle von gerichtsärztlicher Untersuchung zu beantworten sind.

Bei einer gerichtlichen Obduktion haben in der Regel zwei Gerichtsärzte zu intervenieren, denen in jenen Fällen, in welchen Verdacht auf Vergiftung besteht, noch ein Chemiker zugesellt werden kann. Bei Verdacht auf eine Vergiftung muß in der Leiche nach dem Gifte geforscht und müssen daher alle jene Leichenteile und Flüssigkeiten, in denen das Gift vermutet werden kann, für sich gesammelt und zur chemischen oder mikroskopischen Untersuchung aufbewahrt werden.

WEICHSELBAUM.

Autoren. Den systematischen Pflanzennamen pflegen die Namen ihrer Autoren abgekürzt beigefügt zu werden. Die gebräuchlichsten Abkürzungen sind in alphabetischer Folge dem Texte eingereiht. Den Namen der Autoren ist auch Geburts- und Todestag beigesetzt.

Autosuggestion, Vorstellungen oder Empfindungen, welche durch den Einfluß des eigenen Willens hervorgerufen werden. — S. Hypnotismus und Suggestion.

Autoxydation. Unter Autoxydation versteht man im allgemeinen diejenigen Oxydationserscheinungen, welche durch freien Sauerstoff bei gewöhnlicher Temperatur stattfinden. MORITZ TRAUBE bezeichnet „die ohne Mitwirkung von Katalysatoren mehr oder minder schnell von selbst eintretende Oxydation durch molekularen Sauerstoff als Autoxydation, die Stoffe, die ihm unterliegen, als autoxydabel“. Vergl. BODLAENDER, Über langsame Verbrennung, Sammlung techn.-chem. Vorträge, III. Bd., 11. u. 12. Heft, 1899.

Zu den Erscheinungen der Autoxydation rechnet man erstens die Eigenschaft mancher Verbindungen, den freien Sauerstoff aus Gasmischungen zu absorbieren,

Diese Stoffe sind praktisch von großer Bedeutung bei der Gasanalyse. Es zählen hierzu z. B. Phosphor, Pyrogallol in alkalischer Lösung und andere. Zweitens gehört zur Autoxydation die Oxydation der unedlen Metalle bei Gegenwart von Wasser, ferner diejenige des Phosphorwasserstoffs, des Schwefelwasserstoffs, Brom- und Jodwasserstoffs, der schwefligen Säure, sowie der Sulfite, der Oxydulsalze des Eisens und des Quecksilbers. Dann finden sich unter den organischen Verbindungen sehr viele, die sich mehr oder weniger schnell an der Luft oxydieren, so die Aldehyde, viele Kohlenwasserstoffe, in erster Linie Terpene, Phosphine, Metallalkyle, einige Alkohole und Phenole, ungesättigte Fettsäuren und ihre Ester und viele andere.

Die Autoxydationserscheinungen sind zuerst eingehend von SCHOENBEIN untersucht worden. Schon SCHOENBEIN fand, daß bei der Oxydation bei gewöhnlicher Temperatur durch molekularen Sauerstoff nicht allein die beständigsten Sauerstoffverbindungen entstehen, sondern daß neben diesen noch Verbindungen gebildet werden, welche einen höheren Sauerstoffgehalt zeigen und ferner ein stärkeres Oxydationsvermögen besitzen als freier Sauerstoff.

So entsteht bei der Autoxydation aus Wasserstoff nicht nur Wasser, sondern nebenbei Wasserstoffsuperoxyd; aus Phosphor nicht nur Phosphorsäure, sondern nebenbei Ozon, aus Benzaldehyd nicht nur Benzoësäure, sondern nebenbei das Superoxyd des Benzoësäureanhydrids u. s. w.

Durch diese Tatsache ist es auch leicht erklärlich, daß in Gegenwart eines autoxydablen Körpers bei Sauerstoffzutritt nicht nur der der Autoxydation fähige Stoff oxydiert wird, sondern daß daneben noch andere Stoffe, z. B. Indigo, Jodwasserstoff, Kohlenoxyd u. s. w., oxydiert werden, welche unter anderen Umständen gegen molekularen Sauerstoff beständiger sind.

Zur Erklärung der Autoxydation sind verschiedene Hypothesen aufgestellt, von denen die wichtigsten die von CHRISTIAN FRIEDRICH SCHOENBEIN und die von MORITZ TRAUBE sind. SCHOENBEIN führte zahlreiche Arbeiten zur näheren Aufklärung der Autoxydation aus, und er wies nach, daß bei allen diesen Vorgängen Sauerstoff aktiviert wird. Bei diesen Untersuchungen entdeckte er die aktive Modifikation des Sauerstoffs, das Ozon. Er wies auch nach, daß bei der langsamen Verbrennung des Phosphors neben Ozon auch Wasserstoffsuperoxyd entsteht. Durch zum Teil neuere Untersuchungen ist dann ermittelt worden, daß Wasserstoffsuperoxyd bei fast allen langsamen Verbrennungen (Oxydationen) auftritt, so z. B. bei der Oxydation der unedlen Metalle, wie z. B. Zink, Blei, Eisen u. s. w. durch Schütteln mit Wasser und Luft, ferner bei der langsamen Oxydation des Terpentinöls, ätherischer Öle, der Äther (vergl. den Artikel Äther), der Alkohole, Aldehyde, des Pyrogallols u. s. w.

Der Nachweis des aktiv gewordenen Sauerstoffs wurde von SCHOENBEIN in manchen Fällen quantitativ durchgeführt. So zeigte er, daß beim Schütteln von Blei mit verdünnter Schwefelsäure und Luft fast genau auf ein Molekül Bleisulfat ein Molekül Wasserstoffsuperoxyd gebildet wird. SCHOENBEIN nimmt an, daß das Wasser zu Wasserstoffsuperoxyd oxydiert wird. Dieses ist im Gegensatz zu der Erklärung der Autoxydation von MORITZ TRAUBE das Wichtigste der SCHOENBEINschen Theorie.

In allen Fällen sollte gleichviel Sauerstoff zur Oxydation des reduzierten Körpers und zur Oxydation des Wassers, resp. anderer schwer oxydierbarer Stoffe verwendet werden. Der quantitative Nachweis sei jedoch, da das Superoxyd in den meisten Fällen zum größten Teil wieder zersetzt werde, nur selten zu führen.

Eine Hauptschwierigkeit zur weiteren Erklärung bot die Tatsache, daß — wie vorher schon erwähnt — Wasserstoffsuperoxyd und Ozon zu gleicher Zeit gebildet werden. Da sich diese Körper gegenseitig in Wasser zersetzen, nahm SCHOENBEIN außer dem gewöhnlichen Sauerstoff noch zwei entgegengesetzte Modifikationen, das Ozon $\overset{+}{O}$ und das Antozon $\overset{-}{O}$ an. Den neutralen Sauerstoff bezeichnete er mit O.

Der neutrale Sauerstoff O, der nach SCHOENBEINs Ansicht, entgegen der Ansicht von R. CLAUSIUS, nicht aus Doppelatomen bestehen sollte, sollte bei der Autoxydation zunächst zu gleichen Teilen in $\overset{+}{O}$ und $\overset{-}{O}$ übergeführt werden. $\overset{+}{O}$ sollte sich dann mit HO zu Wasserstoffsuperoxyd und $\overset{-}{O}$ mit dem Phosphor, den Metallen u. s. w. zu Phosphorsäure, Metalloxyden u. s. w. verbinden.

R. CLAUSIUS stimmte im allgemeinen der SCHOENBEINschen Hypothese zu. Er erklärte aber die verschiedenen Funktionen der beiden Sauerstoffatome durch die Annahme, daß diese entgegengesetzt elektrisch geladen seien. CLAUSIUS nahm schon an, daß das Sauerstoffmolekül aus zwei Atomen bestehe.

Während SCHOENBEIN annimmt, daß das Wasser zu Wasserstoffsuperoxyd oxydiert wird, nimmt MORITZ TRAUBE an, daß nicht das Wasser, sondern der Wasserstoff oxydiert werde, und zwar durch ein Molekül Sauerstoff.

Bei der Oxydation von Wasserstoff soll direkt das Sauerstoffmolekül sich an das Wasserstoffmolekül anlagern und so direkt H_2O_2, nicht primär H_2O entstehen. In dem Wasserstoffsuperoxyd soll, ebenso wie in den Superoxyden der Alkali- und Erdalkalimetalle, das Sauerstoffmolekül als Ganzes enthalten sein und aus diesem Grunde bezeichnet TRAUBE diese Verbindungen als Holoxyde.

Die Holoxyde TRAUBEs sind identisch mit den Antozoniden SCHOENBEINs, während die eigentlichen Superoxyde, wie z. B. Mangansuperoxyd, die Ozonide SCHOENBEINs sind.

Da in den Holoxyden TRAUBEs der Sauerstoff in der Form des geschlossenen Moleküls vorliegt, so erklärte sich nach TRAUBE daraus, daß die Holoxyde geringere oxydierende Wirkung ausüben, als die Superoxyde.

Weiter wird aber auch die gegenseitige Einwirkung von Holoxyd und Superoxyd erklärt. Wirken Mangansuperoxyd und Wasserstoffsuperoxyd (Holoxyd) aufeinander, so wird der Wasserstoff des Wasserstoffsuperoxydes (Holoxydes) durch den aktiven Sauerstoff des Mangansuperoxydes (des eigentlichen Superoxydes) oxydiert. Der entwickelte Sauerstoff entstammt also vollständig dem Wasserstoffsuperoxyd. Es soll sich aber nicht etwa je ein Atom Sauerstoff des Wasserstoffsuperoxydes und je ein Atom Sauerstoff des Mangansuperoxydes vereinigen, sondern der Prozeß soll nach der folgenden Gleichung verlaufen:

$$MnOO + H_2O_2 = MnO + H_2O + O_2.$$

Da TRAUBE annimmt, daß das Wasserstoffsuperoxyd eine Verbindung des ungespaltenen Sauerstoffmoleküls mit Wasserstoff ist, also primär durch einen Reduktionsprozeß entstanden sein soll, so erklärt er hierdurch die schon lange beobachtete Tatsache, daß Wasserstoffsuperoxyd als Reduktionsmittel wirken kann. Es reduziert z. B. nicht nur Übermangansäure, Mangansuperoxyd, Bleisuperoxyd zu Oxyden, sondern auch die einfachen Oxyde der edlen Metalle zu Metallen.

Zersetzt sich Wasserstoffsuperoxyd freiwillig, so wirkt der aktive Sauerstoff des einen Moleküls auf den Wasserstoff des zweiten, während Sauerstoff frei wird, nach folgenden Gleichungen:

$$H_2O_2 = H_2O + O$$
$$O + H_2O_2 = H_2O + O_2.$$

Die Autoxydationserscheinungen sind von verschiedenen Forschern eingehend studiert worden und seien hier nur die Namen EWAN, BIGELOW, VAN'T HOFF, G. MEISSNER, HOPPE-SEYLER, RICHARZ, ENGLER, WILD, NERNST, HABER angeführt.

Literatur: G. BODLAENDER, Über langsame Verbrennung. Sammlung chemischer und chemisch-technischer Vorträge. Stuttgart 1899. Enthält Literaturangaben bis 1899. — W. MANCHOT, Über freiwillige Oxydation. Leipzig 1900. — W. MANCHOT und J. HERZOG, Zeitschrift für anorgan. Chemie. 27 und LIEBIGS Annal., 316, 331 u. 318. — W. MANCHOT, Zeitschr. f. anorg. Chemie, 27. — W. MANCHOT u. O. WILHELMS, Ber. d. Deutschen chem. Gesellschaft, 34. — F. HABER. Über die Autoxydation. Zeitschr. f. phys. Chemie. 34 und 35. — ENGLER, Über Autoxydation. Vortrag, gehalten auf dem V. Internat. Chemiker-Congreß, Berlin 1903. (Nicht mitbesprochen.)

H. MATTHES.

Autunit, Kalkuranit, im rhombischen System kristallisierendes Mineral, ist Uranyl-Calciumphosphat $(PO_4)_2(UO_2)_2Ca \cdot 8H_2O$. BECKSTROEM.

Auxiliargiftschrank s. Giftschrank. TH.

Auxilium orientis, ein gegen Epilepsie, Tobsucht, Brust- und Magenkrämpfe empfohlenes, von SILVIUS BOAS in Berlin, dann in Dresden, München, Paris hergestelltes Geheimmittel, bestehend aus 5 Flaschen, jede 200 *g* einer etwa 4—5%igen Bromkaliumlösung enthaltend, denen ein Fläschchen mit Baldriantinktur und zwei Schachteln mit einem Teegemisch beigegeben werden; öfters erhält man außerdem noch eine Schachtel mit rotgefärbtem Zuckerpulver, dem etwas Bromkalium beigemischt ist. TH.

Auxochrome Gruppen sind Atomkomplexe resp. Radikale, durch deren Hinzutritt zu einem Chromophor oder durch deren Eintritt in einen bereits vorhandenen Körper mit Farbstoffcharakter die Färbung desselben entweder wesentlich beeinflußt wird, nicht selten sogar erst in die Erscheinung tritt. Solche Hilfsradikale sind vornehmlich die Hydroxylgruppe und die Amidogruppe. Ausführlicheres über die Beziehungen der auxochromen Gruppen zu den Chromophoren und den Chromogenen und über die Bildung des Farbstoffcharakters s. die Artikel Chromogen und Chromophor. GANSWINDT.

Auxosporen werden bei den Bacillariales die teils durch Kopulationsvorgänge, teils asexuell gebildeten Sporen genannt. KRASSER.

Avedyks Brot ist nach einer Methode hergestellt, welche bezweckt, das ganze Getreidekorn zur Broterzeugung heranzuziehen. Das Getreide wird gewaschen, in Wasser gequollen und nun durch Mahlen direkt in einen Teig verwandelt. Dieser enthält alle Kohlenhydrate, ferner alle Eiweißstoffe des Getreides, aber auch alle Kleie. FENDLER.

Avena, Gattung der nach ihr benannten Gramineengruppe, charakterisiert durch rispige Blütenstände aus 2—6 über 1 *cm* großen Ährchen. Hüllspelzen häutig, ungleich; Deckspelzen auf dem Rücken gerundet, 5—9nervig, meist mit geknieter Rückengranne. Die Fruchtspelzen gliedern sich von den stehenbleibenden Hüllspelzen ab. Frucht spindelförmig, tief gefurcht, am Gipfel haarig, den Spelzen meist angewachsen.

A. sativa L., der seit den ältesten Zeiten bei uns kultivierte Hafer, ist einjährig, besitzt hängende Ähren, vielnervige Hüllspelzen und gerade oder fehlende Grannen. Man baut ihn als Rispenhafer und als Fahnenhafer, von denen wieder beschalte und nackte Varietäten unterschieden werden. Er ist die wichtigste Getreideart für das nördliche Europa, im übrigen Europa und in Nordamerika dient er als Pferdefutter und als diätetisches Nährmittel (s. Hafer).

A. brevis ROTH, Kurzhafer, und

A. strigosa SCHREB., Rauchhafer, werden wegen ihres geringen Ertrages nur in wenigen Gegenden angebaut, kommen aber wie

A. fatua L., der Flughafer, als Unkraut vor; ihre Früchte finden sich daher im Ausreuter. J. MOELLER.

Avenacia von RADEMANN, ein Haferpräparat, enthält in 100 T. etwa: Fett 7 T., Proteïn 14 T., Kohlenhydrate 66 T., Salze 3 T. FENDLER.

Avenin ist ein von SANSON (Compt. rend. 96 [1883]) im Hafer aufgefundenes, alkohollösliches Alkaloid. Dasselbe soll eine eigenartige, anregende Wirkung auf die motorischen Nerven des Pferdes ausüben. WRAMPELMEYER (D. landwirtschaftl. Versuchsstation 36) bezweifelt seine Existenz, da er es nicht aufzufinden vermochte. BECKSTROEM.

Avenose, ein Hafermehl, das mit löslichem Eichelmalzextrakt gemischt ist.
M. SCHOLTZ.

Aventurin ist ein kristallinischer Quarz mit eingewachsenen Glimmerblättchen.
BECKSTROEM.

Averrhoa, Gattung der Tropaeolaceae.

A. Carambola L. und A. Bilimbi L., Bäume mit unpaarig gefiederten Blättern, liefern ein den Stachelbeeren ähnliches Obst und werden in den Tropen vielfach angepflanzt.
v. DALLA TORRE.

Averrhoës, 1149 zu Cordova geboren, war einer der berühmtesten arabischen Ärzte, ein großer Verehrer des ARISTOTELES, von dessen Werken er einige kommentierte.
R. MÜLLER.

Avesne oder Avêne in Frankreich, Depart. Hérault, besitzt eine Therme von 28·7° mit Arsengehalt.

Avicennia, Gattung der Verbenaceae, an den tropischen Meeresufern beider Erdhälften.

A. officinalis L. (A. alba BLUME) liefert eine Gerberinde.
v. DALLA TORRE.

Avidität nennt man das Neutralisations- oder Sättigungsbestreben der Säuren.
TH.

Avignonbeeren, die auch als Gelbbeeren (s. d.) in den Handel kommenden Früchte einiger Rhamnus-Arten.

Avogadro, A., Graf di Quaregna e Cevetto (1776—1856), Professor am Gymnasium zu Vercelli und seit 1820 an der Universität zu Turin, stellte das nach ihm benannte Gesetz auf (s. d.).
BERENDES.

Avogadrosches Gesetz ist das von AMADEO AVOGADRO aufgestellte Gesetz, daß verschiedene Gase, wenn sie gleiche Temperatur besitzen und unter gleichem Drucke stehen, in gleichen Räumen eine gleiche Anzahl von Molekülen enthalten. Da die Anzahl der Moleküle in der Volumeinheit eines Gases jedenfalls dem Verhältnis des Gewichtes dieses Volumens zu dem Gewicht eines einzigen Moleküls gleich ist und andererseits das Gewicht der Volumeinheit sich proportional mit der Dichte (d) des Gases ändert, wenn man als Dichte das Verhältnis der Gewichte gleicher Volumina des betreffenden und eines Normalgases (reine Luft oder Wasserstoffgas) bei gleichem Druck und gleicher Temperatur bezeichnet, so ist es klar, daß nach dem angegebenen Gesetze das Verhältnis des Molekulargewichtes m zur Dichte d für alle Gase einer konstanten Größe (a) gleich sein muß, daß also die Gleichung besteht: $m = a . d$. Bezieht man die Gasdichte auf Luft, das Molekulargewicht auf das Molekulargewicht des Wasserstoffes = 2, so besitzt a den Wert 28·9; bezieht man aber auch die Dichten auf Wasserstoffgas, dann ist in obige Gleichung an Stelle von a die Zahl 2 zu setzen.

Das Gesetz gilt nicht nur für Gase im engeren Sinne des Wortes, sondern auch für Dämpfe, nur muß man darauf bedacht sein, daß bei der Dichtenbestimmung die Spannkraft des Dampfes weit vom Spannkraftmaximum für die betreffende Temperatur entfernt ist, denn nur dann ergibt sich für die Dampfdichte jene von der Temperatur unabhängige Größe, welche die angegebene Formel erfordert.

Das AVOGADROsche Gesetz ist eines der wichtigsten der modernen Chemie, indem die hieraus bestimmten Molekulargewichte ein verläßliches Mittel an die Hand geben, die Anzahl und das Gewicht der Atome einer Verbindung von bekannter Zusammensetzung zu ermitteln.

Schon vor AVOGADRO hatte GAY LUSSAC auf empirischem Wege den Satz gefunden, daß die Dichten der Gase entweder proportional den Atomgewichten sind,

oder doch wenigstens in sehr einfachen Verhältnissen zu ihnen stünden, ein Satz, der eben im Gesetz von AVOGADRO seine präzise Fassung erhielt. PITSCH.

Avornin von KUBLY (aus Cortex Frangulae dargestellt) und dessen Spaltungsprodukt Avorninsäure sind nach FAUST unreines Frangulin, bezw. Frangula-Emodin (TSCHIRCH, B. d. D. pharm. Gesellsch. 1898).

Awamori ist ein stark alkoholhaltiges, dem Whisky ähnliches Getränk, welches auf den Luschu-Inseln hergestellt wird und dort einen wichtigen Handelsartikel bildet. Man bereitet es aus Reis. Über seine Herstellung s. Zeitschr. f. Spiritus-Industrie 1901. FENDLER.

Awapfeffer, die Früchte von Piper methysticum FORST., bekannter als Kawa (s. d.). M.

Awaso, ein ölreicher Same unbekannter Abstammung aus Westafrika.

Awd. = BERNHARD AUERSWALD, geboren am 19. März 1818 zu Lenz bei Großenhain (Sachsen), war Lehrer in Leipzig und starb daselbst am 30. Juni 1870. Ein hervorragender Pilzforscher. R. MÜLLER.

Awenarius' Mixtura Propylamini (gegen Muskelrheumatismus) besteht aus 1·25 *g* Propylaminum, 200 *g* Aqua und 8 *g* Elaeosacch. Menthae piperitae. TH.

Ax, französische Schwefelthermen (Ariège-Depart.) von 24—77°, hauptsächlich Schwefelnatrium enthaltend.

Axenfelds Reagenz auf Eiweißstoffe ist eine 0·1%ige Goldchloridlösung. Wird die zu prüfende, mit Ameisensäure angesäuerte Lösung mit einem Tropfen des Reagenzes erwärmt, so färbt sich dieselbe bei Gegenwart von Eiweiß purpurrot, auf Zusatz von mehr Goldchlorid blau. Letztere Färbung geben auch Glykose, Stärke, Tyrosin, Leucin etc., während die Purpurfärbung für Eiweiß charakteristisch ist (Pharm. Zentralhalle, 37, 430). FENDLER.

Axeromatikon, Mittel gegen Schweißhände, besonders den Musikern empfohlen, ist nichts weiter als feines Reismehl, mit Karmin schwach rosa gefärbt und mit Zitronenöl parfümiert.

Axialsymmetrische Konfiguration nimmt man zur Unterscheidung von plansymmetrischer (korrespondierender, cis-) Konfiguration bei Verbindungen an, welche sich hinsichtlich der Lagerung der Atome im Raume wie die Fumarsäure zur Maleïnsäure verhalten.

Fumarsäure	Maleïnsäure
HOOC—C—H ‖ H—C—COOH	H—C—COOH ‖ H—C—COOH

(Die räumliche Darstellung s. Asymmetrie, relative.)

Bei dem Beispiel der Fumarsäure befinden sich die gleichartigen sättigenden Atome und Atomgruppen (H, COOH) auf verschiedenen Seiten des Kohlenstoffatompaares, welches durch eine doppelte Bindung zusammengehalten wird: achsialsymmetrische, zentrischsymmetrische, (Γ cis-) trans-Stellung (fumaroïde Form).

Im anderen Falle haben die gleichartigen sättigenden Atome, bezw. Atomgruppen ihre Stellung auf derselben Seite des Kohlenstoffpaares: plansymmetrische, korrespondierende, (Γ cis-) cis-Stellung (malenoïde Form). — Vergl. hierzu Asymmetrie, relative. NOTHNAGEL.

Axin oder Aje (spr. Achin, Ache). Mexikanische Bezeichnungen für ein butterartiges Produkt, welches in der Provinz Mechoacan angeblich durch Auskochen einer bis haselnußgroßen, purpurrötlichen Schildlaus gewonnen wird, die namentlich auf Bäumen der zu den Anacardiaceen gehörigen Gattung Spondias lebt und auch künstlich gezogen wird. Dasselbe wird, in viereckigen Stückchen oder in runde halbfußlange, außen tief orangerote, innen schmutzig weiße oder gelbliche Stangen geformt, teils medizinisch benutzt, teils zur Bereitung eines vorzüglich klaren Firniß, der Stahlinstrumente in ausgezeichneter Weise vor dem Rosten schützt, verwendet. Nach HOPPE-SEYLER (1857) ist es in Wasser unlöslich, löst sich leicht in Äther, wenig in kaltem, besser in heißem Alkohol und besteht vorwaltend aus Laurinsäure, der etwas Palmitinsäure beigemengt ist.

TH. HUSEMANN.

Axungia. Bezeichnung für Schweineschmalz oder für tierische Fette von Schmalzkonsistenz (von den alten Etymologen von axis Axe, Wagen und ungere salben, schmieren, abgeleitet, also Wagenschmiere, und bei GALEN u. a. auf altes Fett von jeder Konsistenz bezogen). In der Pharmakognosie mitunter auch als Namen für tierische Fette von flüssiger Konsistenz (z. B. Axungia pedum tauri) gebraucht, welche besser als Olea bezeichnet werden, während die Benennung nach ihrer ursprünglichen Bedeutung für das Schweineschmalz der Apotheken höchst unzweckmäßig ist. — S. Adeps. TH. HUSEMANN.

Axungia mineralis = Vaselin. TH.

Aya-Pana, die Blätter von Eupatorium Aya-Pana VENT. (Compositae), eines in Brasilien heimischen und in den Tropen hie und da kultivierten Strauches. Sie sind Weidenblättern ähnlich, jedoch ganzrandig, am Rande etwas umgerollt, kurz gestielt, dreinervig, fein behaart oder kahl, bis 10 *cm* lang, nach Kumarin riechend, bitterlich zusammenziehend schmeckend. Man verwendet sie nur noch selten als Diaphoretikum in Gaben von 1—3 *g* zweimal täglich.

Ayers ostindischer Haarbalsam und Hair Vigor sind Haarfärbemittel, beide Bleizucker enthaltend. — **Ayers Pills** sind stark abführende Pillen, aus Gutti, Aloë, Koloquinthen etc. bestehend. TH.

Aymoniers Reaktionen auf α-Naphthol. Die 15%ige alkoholische α-Naphthollösung färbt sich nach Zusatz von Rohrzucker und Vermischen mit 2 Vol. Schwefelsäure violett; auf Zusatz eines Tropfens der Mischung von 1 T. Kaliumdichromat, 10 T. Wasser und 1 T. konzentrierter Salpetersäure gibt dieselbe Lösung einen schwarzen Niederschlag. β-Naphthol gibt beide Reaktionen nicht (Pharm. Centralhalle, 37, 430). FENDLER.

Azadirachta, Gattung der Meliaceae mit einer einzigen in Ostindien, auf Ceylon und Java heimischen und oft kultivierten Art:

A. indica A. JUSS. (Melia Azadirachta L., Melia indica BRANDIS), ein Baum mit unpaarig gefiederten, häutigen, kahlen Blättern, zwittrigen Blüten in achselständigen Rispen, einsamigen Steinfrüchten und dünnschaligen Samen mit dickfleischigen, ölreichen Keimblättern.

Cortex Azedarach, Cortex Margosae, Nim, Pride of India, Pride of China, Margousier ist die Wurzelrinde. Sie enthält das Alkaloid Azadarin (?) und einen nicht näher bekannten Bitterstoff, Margosin, welcher wurmwidrige Eigenschaften besitzt. Man verabfolgt ein Dekokt von 60 *g* der frischen Rinde eßlöffelweise in Verbindung mit einem Abführmittel. In Ostindien und in den Südstaaten Amerikas ist Azedarach besonders zur Abtreibung von Askariden beliebt.

Aus den Samen gewinnt man das Neem- (Nim-) oder Margosaöl (s. d.).

M.

Azadirin ist ein noch sehr wenig studiertes Alkaloid der Azadirachta indica.

BECKSTROEM.

Azafran, Azafranillo, heißen die zum Färben benutzten Wurzeln von Escobedia scabrifolia R. et P. und E. linearis SCHLECHTD. (Scrophulariaceae).

v. DALLA TORRE.

Azaleïn, veraltete Bezeichnung für Fuchsin. GANSWINDT.

Azalin ist eine wässerige Lösung eines Gemenges von Chinolinrot und Chinolinblau und dient zur Herstellung orthochromatischer photographischer Platten.

GANSWINDT.

Azamin 4 B, Synonym für Benzopurpurin 4 B. GANSWINDT.

Azara, Gattung der Flacourtiaceae; Sträucher oder Bäume, durch bitteres Holz und durch wohlriechende Blüten ausgezeichnet, daher in Chile „Aromo" genannt.

A. microphylla HOOK. FIL. liefert angeblich das sehr feste Chinchinholz.

v. DALLA TORRE.

Azarin R wird durch Einwirkung von diazotiertem Diamidooxysulfobenzid auf β-Naphthol und Lösung des Reaktionsproduktes in Bisulfit erhalten.

$$C_{10}H_6\left\langle\begin{matrix}OH\\ N\left\langle\begin{matrix}SO_3Na\\ NH.C_6H_4.OH\end{matrix}\right.\end{matrix}\right.$$

Anwendung wie das vorige. GANSWINDT.

Azarin S ist das Ammoniumsalz der Dichloramidophenol-hydrazo-β-naphtholsulfosäure.

$$C_{10}H_6\left\langle\begin{matrix}OH\\ N\left\langle\begin{matrix}SO_3NH_4\\ NH.C_6H_2\end{matrix}\right.\end{matrix}\right.\left\{\begin{matrix}Cl\\ Cl\\ OH\end{matrix}\right.$$

Es wird nach dem erloschenen Patent Nr. 2906 durch Einwirkung von Ammoniumbisulfit auf das Reaktionsprodukt aus Dichlordiazophenol und β-Naphthol gewonnen. Es ist eine gelbe, nach schwefliger Säure riechende, in Wasser schwer, in Alkohol leicht lösliche Paste. Wird im Baumwolldruck zur Erzeugung von Rosatönen, bisweilen auch zur Erzeugung waschechter, aber nicht lichtechter Färbungen auf Seide und Baumwolle verwendet. Seiner Lichtunechtheit wegen hat der Farbstoff keine Wichtigkeit erlangt. GANSWINDT.

Azide = Säureazide. Eine Klasse von Kohlenstoffverbindungen, welche durch Einwirkung von salpetriger Säure auf primäre Säurehydrazide (s. Hydrazide) gewonnen werden:

$$R.CO.NH.NH_2 + HNO_2 = 2H_2O + R.CO.N\left\langle\begin{matrix}N\\ \|\\ N\end{matrix}\right.$$

Sie sind aufzufassen als Acidylderivate des Stickstoffwasserstoffs HN_3. In ihrem Verhalten, z. B. gegen Säuren und Alkalien, haben sie — analog dem Stickstoffwasserstoff und Chlorwasserstoff — große Ähnlichkeit mit den Säurechloriden; es war daher möglich, aus dem Benzoylazid den Stickstoffwasserstoff (Azoimid) darzustellen:

$$C_6H_5.CO.N_3 + 2NaOH = C_6H_5.COONa + N_3Na + H_2O.$$

Die Azide unterscheiden sich von den Säurechloriden durch ihre Explosivität und durch die Fähigkeit, in siedender alkoholischer Lösung unter Stickstoffentwicklung Urethane zu bilden:

$$R.CO.N_3 + C_2H_5OH = R.NH.CO.OC_2H_5 + N_2.$$

Mit Wasser liefern die Azide alkylierte Harnstoffe:

$$2R.CO.N_3 + 2H_2O = (R.NH)_2CO + 2N_2 + CO_2 + H_2O.$$

Da die Urethane sowie die Harnstoffe beim Erhitzen mit konzentrierter Salzsäure leicht Amine der Formel $R.NH_2$ bilden, so ist durch diese Reaktionen ein Weg zur Einführung der Amidgruppe an Stelle der Karboxylgruppe geboten, indem man von einer Säure R.COOH über ihr Hydrazid (s. oben) und Azid zu einem um ein Kohlenstoffatom ärmeren Amin $R.NH_2$ gelangt. NOTHNAGEL.

Azinfarbstoffe. Als Azinfarbstoffe bezeichnet man alle jene Farbstoffe, welche als Kern die Azingruppe besitzen, d. h. zwei Stickstoffatome, welche sich mit einer Valenz binden, so daß die Azingruppe vier freie Valenzen besitzt, im Gegensatz zu der gleichfalls aus zwei Stickstoffatomen bestehenden Azogruppe, bei der aber die Bindung untereinander durch zwei Valenzen geschieht, so daß die Azogruppe also stets zweiwertig auftritt.

— N = N — (Azogruppe)

—N—
|
—N— (Azingruppe)

Das Azin-Radikal ist der eigentliche Kern, um den herum sich die zum Aufbau des Farbstoffmoleküls erforderlichen Atomkomplexe gruppieren; es verleiht dieser Klasse von Farbstoffen ihren chemischen und zugleich ihren Farbstoffcharakter, ist also typisch für dieselbe. Der Azinkern ist ein Chromophor (s. d.), er ist der Träger der Farbgebung.

Phenazin.

Das einfachste Azin würde demnach durch Sättigen der beiden zweiwertigen Valenzen durch je eine Phenylengruppe erhalten werden. Das wäre das Phenazin, früher als Azophenylen betrachtet. Die Bindung der Stickstoffatome ist die ältere, noch von NIETZKI verfochtene Auffassung, obschon er tatsächlich zugibt, daß infolge der Art der Bildung der Azingruppe dieselbe richtiger $\langle{}^{N}_{N}\rangle$ geschrieben werden müsse. G. SCHULTZ hat in seiner 4. Auflage der Tabellarischen Übersicht der künstlichen organischen Farbstoffe diese neue Schreibweise durchgeführt; demnach müßte das obige Phenazin geschrieben werden

oder

Dieses Phenazin ist als solches noch kein Farbstoff; es ist schwach gelb gefärbt und besitzt schwach basischen Charakter; seine Salze werden durch Wasser bereits zerlegt. Erst durch den Eintritt auxochromer Gruppen, wie Hydroxyl- oder Amidogruppen, in das Phenazinmolekül werden Farbstoffe erzeugt, und zwar werden die schwach basischen Eigenschaften des Phenazins durch den Eintritt von Amidogruppen erhöht, je nach der Anzahl der eintretenden Amidogruppen; sie werden vermindert durch den Eintritt von Hydroxylgruppen.

Die Mehrzahl der Azinfarbstoffe sind basische Farbstoffe; nur einzelne, welche Sulfogruppen enthalten, besitzen sauren Charakter. Es sind etwa 40 Azinfarbstoffe gegenwärtig im Handel, von denen jedoch nur die wenigsten in ihrem Namen als Azinfarbstoff sich kennzeichnen; nur Azingrün und Azinscharlach führen den Gruppennamen.

Ihrer Konstitution nach gehören noch diejenigen Farbstoffe hinzu, welche man früher als Safranine und Induline bezeichnete. Gegenwärtig teilt man die Azinfarbstoffe nach ihrer Konstitution ein in:

1. Chinoxaline. Flavindulin.

2. Eurhodine (Amidophenazine); die sogenannten Neutralfarbstoffe: Neutralviolett, Neutralrot.

3. Aposafranine. *a)* Rosinduline: Indulinscharlach, Azokarmin, Rosindulin; *b)* Isorosinduline: Neutralblau, Basler Blau, Azingrün.

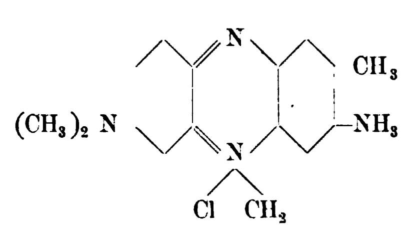
4. Safranine. *a)* Benzosafranine: Echtneutralviolett B, Safranin, Methylenviolett, Nigramin, Neugrau, Wollgrau, Giroflé, Indamin (GRIESHEIM), Rubramin, Rhodulin, rot, Rhodulinviolett, Azinscharlach, Tannin-Heliotrop, Irisviolett, Rosolan, Mauveïn-Indazin M, Metaphenylenblau, Naphthazinblau; *b)* Naphthosafranine: Walkblau, Magdalarot, Paraphenylenviolett.

5. Induline. Indaminblau (Höchst), Echtblau, Solidblau, Indulin, Nigrosin, Paraphenylenblau, Toluylenblau.

6. Eurhodole (Oxyphenazine). Aus dieser Gruppe befindet sich kein Farbstoff im Handel.

Von den vorgenannten Farbstoffen sind hier nur die beiden zu besprechen notwendig, die mit „Azin" beginnen, nämlich:

Azingrün (LEONHARDT) wird nach dem erloschenen Patent Nr. 54.083 dargestellt durch Einwirkung von salzsaurem Nitrosodimethylanilin auf 2·6-Diphenylnaphthylendiamin. G. SCHULTZ bezeichnet den Farbstoff als Nitroso-Anilido-dimethyl-isoros-indulinchlorid, $C_{30}H_{25}N_4Cl$. Grünes Pulver, färbt mit Tannin und Brechweinstein gebeizte Baumwolle dunkelgrün bis schwarz.



Azinscharlach von nebenstehender Konstitution wird von den Höchster Farbwerken nach dem D. R. P. Nr. 69188 durch Einwirkung von Nitrosodimethylanilin auf m-Amidodimethyl-p-toluidin gewonnen. Es ist ein braunes, in Wasser mit roter Farbe lösliches Pulver; färbt gebeizte Baumwolle rot, etwas gelber als Safranin.

GANSWINDT.

Azinstickstoff ist für eine Reihe von Kohlenstoffverbindungen charakteristisch, welche die „Azingruppe" $>N—N<$ enthalten und zumeist Farbstoffe („Azinfarbstoffe") vorstellen. Sie leiten sich ab vom Phenazin (Azophenylen):

$$C_6H_4\left\langle\begin{matrix}N\\|\\N\end{matrix}\right\rangle C_6H_4.$$

Die Azingruppe vertritt in jedem Benzolkern zwei in Orthostellung befindliche Wasserstoffatome. Die Benzolreste können auch durch Naphthalinreste u. a. ausgetauscht werden.

NOTHNAGEL.

Azobenzol, $C_6H_5 . N = N . C_6H_5$, wurde 1834 von MITSCHERLICH durch Kochen einer alkoholischen Lösung von Nitrobenzol mit Ätzkali und Destillation des Reaktionsproduktes erhalten. Gegenwärtig wird Azobenzol durch Kochen von Nitrobenzol mit Natronlauge und Zinkstaub dargestellt. Es entsteht aus dem Nitrobenzol durch Reduktion bei Abwesenheit von Säuren:

$$\underset{\text{Nitrobenzol}}{2\,C_6H_5 . NO_2} + 4\,Zn + 8\,NaOH = \underset{\text{Azobenzol}}{\begin{matrix}C_6H_5 . N\\|\\C_6H_5 . N\end{matrix}} + \underset{\text{Natriumzinkat}}{4\,Zn(ONa)_2} + 4\,H_2O$$

Wählt man Natriumamalgam als Reduktionsmittel, so erfolgt die Reduktion in zwei Phasen: zunächst bildet sich Azoxybenzol,

$$\left.\begin{matrix}C_6H_5NO_2\\C_6H_5NO_2\end{matrix}\right\} + 3H_2 = \underset{\text{Azoxybenzol}}{\left.\begin{matrix}C_6H_5N\\|\\C_6H_5N\end{matrix}\right\rangle O} + 3H_2O;$$

erst in der zweiten Periode erfolgt die weitere Reduktion zu Azobenzol

$$\left.\begin{matrix}C_6H_5N\\|\\C_6H_5N\end{matrix}\right\rangle O + 2\,H = \begin{matrix}C_6H_5N\\\|\\C_6H_5N\end{matrix} + H_2O.$$

Azobenzol kristallisiert in großen, gelbroten Kristallen; es ist unlöslich in Wasser, verdünnten Alkalien und Säuren, leicht löslich in Alkohol und Äther. Es schmilzt bei 68° und siedet bei 293°. Durch Reduktionsmittel wird es in Hydrazobenzol übergeführt, welches bei Gegenwart von Mineralsäuren sich sofort in das isomere Benzidin umwandelt. Oxydationsmittel verwandeln Azobenzol in Azoxybenzol. Von gewöhnlicher Schwefelsäure wird Azobenzol ohne Veränderung gelöst, rauchende Schwefelsäure dagegen erzeugt Azobenzolmonosulfosäure.

Azobenzol ist, obgleich selbst farbig, noch kein Farbstoff, wohl aber ein Chromogen, aus welchem durch Eintritt salzbildender Gruppen Farbstoffe entstehen. Es kann daher, theoretisch betrachtet, als Muttersubstanz der Azofarbstoffe (s. d.), sowie überhaupt aller Azoverbindungen (s. d.) angesehen werden.

GANSWINDT.

Azoblau, Azogelb, Azogrün etc. s. u. Azofarbstoffe. GANSWINDT.

Azofarbstoffe. Zu der großen, noch beständig wachsenden Zahl der künstlichen organischen Farbstoffe stellen die Azofarbstoffe das Hauptkontingent; die größere Hälfte der gesamten künstlichen organischen Farbstoffe sind Azofarbstoffe; im auffallenden Gegensatz hierzu steht die Tatsache, daß unter den gesamten natürlichen Farbstoffen — soweit unsere Kenntnis von deren Konstitution reicht — sich kein einziger Azofarbstoff findet. Dieser offenkundige Erfolg der Azofarbstoffe erklärt sich durch die unendliche Mannigfaltigkeit der Komponenten, die einfache Methode der Darstellung, die quantitative Ausbeute der theoretisch berechneten, und die Leichtigkeit und Bequemlichkeit in der Anwendung dieser Farbstoffe. BÜLOW[1]) schätzt die Zahl der möglichen Azofarbstoffe auf 3,200.000, eine Zahl, die eher zu gering als zu hoch gegriffen ist.

Das allen Azofarbstoffen Gemeinsame und für dieselben Charakteristische ist das Vorhandensein der Azogruppe im Farbstoffmolekül, d. h. das Vorhandensein zweier dreiwertiger Stickstoffatome, welche mit je 2 Valenzen nach dem Schema — N = N — verkettet sind, so daß von jedem Stickstoffatom noch eine Valenz frei bleibt. Die Azogruppe ist demnach ein zweiwertiges Radikal und als solches das Chromophor der Azofarbstoffe. Die Entstehung der Azogruppe vollzieht sich nach der von GRIESS[2]) gefundenen Reaktion durch Aufeinanderwirken einer Nitrosogruppe auf eine Amidogruppe und setzt das Vorhandensein eines aromatischen Amins voraus. Das einfachste aromatische Amin ist das Phenylamin, d. h. ein Ammoniak, in welchem ein H-Atom durch die einwertige Phenylgruppe ersetzt ist, also $N \begin{cases} C_6H_5 \\ H \\ H. \end{cases}$ Zu demselben aromatischen Amin gelangen wir aber auch durch Eintritt der Amidogruppe in den Benzolring. Wir geben dem so erhaltenen Körper, der mit dem obengenannten Phenylamin völlig identisch ist, die Formel $C_6H_5 . NH_2$ und nennen ihn dann Amidobenzol oder als Handelsprodukt Anilin. Läßt man nun auf das salzsaure Amidobenzol — vulgo Anilinsalz — salpetrige Säure in statu nascendi einwirken, so tritt der Wasserstoff der Amidogruppe mit dem Sauerstoff der Nitrosogruppe verbunden als Wasser aus, während die Stickstoffatome der beiden Gruppen unter Verkettung zur Azogruppe zusammentreten nach dem Schema:

$$\underset{\text{Salzsaures Anilin}}{C_6H_5 . NH_2 . HCl} + NO_2Na + HCl = \underset{\text{Diazobenzolchlorid.}}{C_6H_5 . N = N . Cl} + NaCl + 2 H_2O$$

Der chromophore Charakter der Azogruppe verlangt aber, daß beide Valenzen durch Benzolreste gesättigt werden. Wir gelangen dann zum Azobenzol, über dessen Bildung aus Nitrobenzol bereits pag. 450 das Nötige gesagt worden ist. Das Azobenzol ist die einfachste Azoverbindung, welche möglich ist. Obgleich selbst von roter Farbe, ist es jedoch noch kein Farbstoff; wohl aber ist aus der chromophoren Gruppe — N = N — durch Eintritt der beiden Benzolreste ein Chromogen

entstanden, ein Körper, welcher Farbstoffe zu bilden vermag, sobald salzbildende Gruppen (Auxochrome) in ihn eintreten. Wird im Azobenzol ein Wasserstoffatom durch die Amidogruppe oder die Hydroxylgruppe ersetzt, so entsteht das Amidoazobenzol resp. Oxyazobenzol, welche beide bereits Farbstoffcharakter und Farbstoffeigenschaften aufweisen.

$C_6N_5 . N = N . C_6H_5$ (Azobenzol) $C_6H_5 . N = N . C_6H_4 . NH_2$ (Amidoazobenzol) $C_6H_5 . N = N . C_6H_4 . OH$ (Oxyazobenzol).

Durch den Eintritt weiterer Amido- resp. Hydroxylgruppen wird der Farbstoffcharakter noch erhöht. Wir gelangen dann zum

$C_6H_5 . N = N . C_6H_3\langle^{NH_2}_{NH_2}$ (Diamidoazobenzol) und $C_6H_5 . N = N . C_6H_3\langle^{OH}_{OH}$ (Dioxyazobenzol).

Das einfache Amidoazobenzol resp. dessen salzsaures Salz war früher als Anilingelb oder Spritgelb im Handel. Es ist durch wasserlösliche Farbstoffe längst verdrängt worden. Das Diamidoazobenzol ist unter dem Namen Chrysoidin heute noch ein geschätzter Farbstoff. Oxyazobenzol hat als Farbstoff niemals eine Rolle gespielt; Dioxyazobenzol oder Anilin-azo-resorcin ist als Sudan G im Handel, wird jedoch seiner Wasserunlöslichkeit wegen zum Färben von Gespinnstfasern nicht gebraucht.

Die bisher betrachteten sind die einfachst gebauten Azofarbstoffe. Durch den Eintritt von Sulfogruppen werden zunächst wasserlöslichere und dadurch technisch verwendbarere Azofarbstoffe erhalten. Durch Eintritt der Sulfogruppe in das Azobenzol wird z. B. die Azobenzolsulfosäure erhalten, $C_6H_5 . N = N . C_6H_4 . SO_3H$.

Durch Eintritt einer oder mehrerer Sulfogruppen in das Amidoazobenzol resp. das Oxyazobenzol entstehen die korrespondierenden Sulfosäuren, z. B.

$HSO_3 . C_6H_4 . N = N . C_6H_4 . NH_2$ (Amidoazobenzolmonosulfosäure) $\frac{HSO_3}{HSO_3}\rangle C_6H_3 . N = N . C_6H_4 . OH$ (Oxyazobenzoldisulfosäure).

Durch den Eintritt der Sulfogruppen wird die Nuance des Azofarbstoffes nicht beeinflußt, daher finden wir bei den bisher betrachteten einfachsten Azofarbstoffen durchwegs die gelbe bis orange Färbung. Eine Änderung der Nuance entweder nach der einen oder nach der anderen Seite wird erst durch den Eintritt noch weiterer auxochromer Gruppen oder durch die Anhäufung von Kohlenstoff (durch Einführung hochmolekularer Kohlenwasserstoffe) herbeigeführt; sie geht im ersten Falle über Rot nach Violett, im anderen Falle nach Braun.

Ist bei der Bildung eines Azofarbstoffes die eine Komponente wiederum ein Amin, so verhält sich auch der Farbstoff selbst wie ein Amin; er läßt sich, wenn die Amidogruppe orthoständig ist, von neuem diazotieren, und wir gelangen so zu Körpern, welche zwei Azogruppen besitzen; z. B. ausgehend vom Amidooxyazobenzol zum Tetrazobenzolphenol:

$H_2N . C_6H_4 . N = N . C_6H_4 . OH$ (Amidooxyazobenzol) $C_6H_5 . N = N . C_6H_4 . N = N . C_6H_4 . OH$ (Tetrazobenzolphenol).

Der Eintritt weiterer Azogruppen in das Azofarbstoffmolekül ist von großem Einfluß auf die Färbung; so lassen sich blaue und schwarze Färbungen nur bei Anwesenheit von mehreren Azogruppen erzielen; einen ähnlichen Einfluß bedingt der Eintritt komplexerer Kohlenwasserstoffe, wie der Naphthole, deren Oxy- und Amidoverbindungen und der Sulfosäuren der letzteren. Auch hier kann, wenn eine der Komponenten ein Amin ist, z. B. Naphthylamin, der Farbstoff abermals diazotiert und so eine weitere Azogruppe gebildet werden. Theoretisch kann man auf diese Weise die Einführung immer weiterer Azogruppen möglich machen; technisch wird sich das nur bis zu einer bestimmten Grenze durchführen lassen. Aber auch noch auf einem anderen Wege gelangt man bequem zu Azofarbstoffen mit mehreren

Azogruppen. Wir sind bisher immer vom Amidobenzol, also von einem primären aromatischen Amin ausgegangen, zu dem wir vom Nitrobenzol aus durch Reduktion des letzteren in saurer Lösung gelangten. Zu ganz anderen Resultaten gelangt man, wenn man die Reduktion des Nitrobenzols in alkalischer Lösung vornimmt. Dann gelangt man damit zum Azobenzol und durch weitergehende Reduktion oder Einlagerung von Wasserstoff zum Hydrazobenzol, $C_6H_5 . HN — NH . C_6H_5$. Wird dieses mit verdünnter Säure behandelt, so erfolgt eine molekulare Umlagerung, und es bildet sich ein neuer Körper, in welchem die Stickstoffbindung völlig gelöst ist, das Benzidin

$$\begin{array}{l} C_6H_4 . NH_2 \\ | \\ C_6H_4 . NH_2, \end{array}$$

das einfachste aromatische Diamin. Diazotiert man Benzidin in analoger Weise wie Anilin durch Behandeln mit Natriumnitrit und Salzsäure, so gelangt man zum Tetrazodiphenylchlorid:

$$\underset{\text{Benzidin}}{\begin{array}{l} C_6H_5 . NH_2 \\ | \\ C_6H_5 . NH_2 \end{array}} + 2\,NO_2Na + 4\,HCl = \underset{\text{Tetrazodiphenylchlorid}}{\begin{array}{l} C_6H_4 . N = N . Cl \\ | \\ C_6H_4 . N = N . Cl \end{array}} + 2\,NaCl + 4\,H_2O,$$

welches dem Diazobenzolchlorid des Monamins entsprechen würde und welches die Azogruppe bereits 2mal enthält. Durch Einwirkenlassen von derart diazotiertem Benzidin auf weitere Amine oder Phenole gelangt man zu einer weiteren Reihe von Azofarbstoffen von durchaus anderem Charakter wie die bisher betrachteten vom Anilin hergeleiteten, die, ihrer Herkunft von einem Diamin entsprechend, mindestens zwei Azogruppen enthalten.

Wenn wir nun bei der ersten Reihe statt vom Anilin von seinen Homologen, dem Toluidin, Xylidin u. s. w. oder dem Naphthylamin, bei der zweiten Reihe statt vom Benzidin von dessen Homologen Tolidin und den sich ähnlich verhaltenden Basen ausgehen, wie Dianisidin, Äthoxybenzidin, Diamidostilben, Diamidobenzosulfon u. dergl., wenn wir ferner bei beiden Reihen die verschiedenen möglichen Amido- oder Hydroxyl-Derivate und Sulfosäuren, die verschiedenen Phenol- und Amidomono-, -di- und -trisulfosäuren, wenn wir weiter statt der Sulfosäuren andere aromatische Oxykarbonsäuren heranziehen, z. B. Salicylsäure u. dergl., und wenn wir endlich bedenken, daß mit den genannten Komponenten diese Zahl auch noch nicht annähernd erschöpft ist, so werden wir einsehen, daß wir eine schier endlose Mannigfaltigkeit in der Zusammensetzungsmöglichkeit und damit in der Zahl der Azofarbstoffe vor uns haben, eine Mannigfaltigkeit, die noch erhöht wird durch die gerade hier sehr häufigen Fälle von Isomerie und Tautomerie.

Die Darstellung der Azofarbstoffe geschieht — vereinzelte Ausnahmen abgerechnet — überall nach dem gleichen Schema, wie es durch die GRIESSsche Reaktion bedingt wird: Diazotieren eines primären Amins oder Diamins (z. B. Anilin, m-Nitranilin, p-Nitranilin, Toluidin, Xylidin, Naphthylamin, Benzidin, Tolidin, o-Anisidin u. s. w.) mit Natriumnitrit und Salzsäure, wobei zunächst die betreffende Diazoverbindung des betreffenden Amins entsteht; dabei soll gekühlt werden, da die intermediären Diazoverbindungen bei höherer Temperatur wenig haltbar sind. An Stelle des Amins kann auch dessen Sulfosäure (z. B. Sulfanilsäure, Naphthionsäure), in Wasser gelöst oder suspendiert, direkt unter gleichen Verhältnissen diazotiert werden. Unmittelbar nach beendeter Diazotierung folgt die Kuppelung mit einem Phenol oder Amin. Im ersteren Falle wird die Diazolösung in die alkalische Lösung des Phenols gegossen und dabei dafür gesorgt, daß die Flüssigkeit bis zur Beendigung der Reaktion alkalisch bleibt; beim Kuppeln mit Aminen gießt man die Diazolösung in die neutrale oder schwach saure Lösung des Amins. An Stelle des Phenols (z. B. Phenol, Kresol, Naphthol) oder des Amins können auch die betreffenden Sulfosäuren direkt gekuppelt werden, wobei die große Anzahl der Naphtholsulfosäuren, Amidonaphtholsulfosäuren, Naphthylaminsulfosäuren, Dioxynaphthalinsulfo-

säuren, Amidoazobenzolsulfosäuren u. s. w., welche sämtlich im größten Maßstabe fabriziert werden, eine hervorragende Rolle spielen. Der durch die Kuppelung gebildete Azofarbstoff scheidet sich entweder als schwer lösliche Alkaliverbindung (Natriumsalz) aus, oder er ist leicht löslich und wird dann durch Kochsalz ausgesalzen (als Natriumsalz gefällt) oder durch Säurezusatz als freie Sulfosäure abgeschieden.

Die fabrikmäßige Herstellung von Azofarbstoffen gehört zu den elegantesten chemischen Verfahren, denn der chemische Prozeß vollzieht sich glatt und die Ausbeuten sind quantitativ und entsprechen den durch die Reaktionsgleichung ausgedrückten Molekularverhältnissen. Die Schilderung der Herstellung von Azofarbstoffen ist daher — weil sie stets nach dem gleichen Schema verläuft — verhältnismäßig einfach: es bedarf nur der Angabe der beiden Komponenten; man weiß dann, daß das betreffende Amin diazotiert und als Diazoverbindung mit der andern Komponente gekuppelt wird; so genügt z. B. folgende Angabe:

Sudan G : Anilin + Resorcin,
Croceïnorange : Anilin + β-Naphtholsulfosäure S,
Alizaringelb GG : m-Nitranilin + Salicylsäure,
Orseilleersatz V : p-Nitranilin + Naphthionsäure,
Orange GT : Toluidin + β-Naphtholsulfosäure S,
Spritgelb R : o-Toluidin + o-Toluidin,
Azococcin 2 R : Xylidin + α-Naphtholsulfosäure N. W. u. s. w.

In vereinzelten Fällen tritt beim Kuppeln eine abnorme Reaktion ein, es vollzieht sich eine Atomumlagerung, die am besten mit der von Hydrazobenzol in Benzidin verglichen werden kann, oder auch mit der Bildung des Diazoamidobenzol aus Diazobenzolchlorid anstatt des erwarteten Amidoazobenzol (s. Amidoazobenzol). Auch Pikrinsäure, Diazosulfanilsäure und Diazobenzoësäure weisen ähnliche Abnormitäten auf.

Diese Abnormitäten führen von selbst zu der Frage, wie und wo bei der Bildung von Azofarbstoffen die Azogruppe in das zu kuppelnde Amin- oder Phenolmolekül eintritt. Nach NIETZKI [3]) tritt die Azogruppe fast immer zur Amido- oder Hydroxylgruppe in Parastellung, sobald eine solche unbesetzt ist; ist sie besetzt, so tritt die Azogruppe in die Orthostellung; ist auch diese besetzt, so wird nach V. GEORGIEWICS [4]) entweder die in der Parastellung befindliche Gruppe durch die Azogruppe verdrängt oder — was häufiger der Fall — es bildet sich dann überhaupt kein Azofarbstoff. Ein Eintritt der Azogruppe in die Metastellung, selbst wenn diese frei ist, ist bisher nicht beobachtet worden. Man hat ferner gefunden, daß, wenn eine Diazolösung auf Diamido- oder Dioxybenzole einwirkt, nur dann Azofarbstoffe erhalten werden, wenn die beiden Amido- oder Hydroxylgruppen sich in Metastellung befinden, wogegen die Ortho- und die Paradiamido- resp. Dioxybenzole keine Farbstoffe zu bilden vermögen. So bildet sich das bekannte Chrysoidin durch Einwirkenlassen von Diazobenzolchlorid auf m-Phenylendiamin, während beim Einwirkenlassen auf o- oder p-Phenylendamin die Reaktion einen anderen Verlauf nimmt.

Dadurch, daß eine Diazolösung resp. die Lösung eines Diazokörpers entweder mit Aminen oder mit Phenolen gekuppelt wird, entstehen naturgemäß zwei große Gruppen: Amidoazofarbstoffe und Oxyazofarbstoffe. Nun haben wir bereits gesehen, daß die Azogruppe stets nur in Parastellung oder in Orthostellung zur Amido- oder Hydroxylgruppe eintritt. Dadurch erhalten wir eine andere Einteilung in Paraamidoazofarbstoffe und Paraoxyazofarbstoffe einerseits und Orthoamidoazofarbstoffe und Orthooxyazofarbstoffe andererseits. Es ist auch bereits gesagt worden, daß die Azogruppe, wenn irgend möglich, in die Parastellung tritt, und unter Umständen, wenn dieselbe besetzt ist, sogar die dort befindliche Gruppe verdrängt. Diese Tatsache sowie der Umstand, daß man die Orthooxyazoverbindungen auch auf einem anderen Wege erhalten kann, haben neuerdings die Frage nach der Konstitution der Azofarbstoffe in den Vordergrund gedrängt. Während man

die Paraderivate als echte Azofarbstoffe anerkennt, ist man geneigt, die Orthoderivate als Abkömmlinge des Phenylhydrazins aufzufassen. Der Unterschied in der Auffassung ist am einfachsten in der Formel des Oxyazobenzols zu erkennen:

$$C_6H_5 . N = N . C_6H_4 . OH \qquad C_6H_5 . NH - N = C_6H_4 = O$$

Azoverbindung — Hydrazonverbindung

Diese Anschauung wird durch die Tatsache unterstützt, daß bei der Einwirkung von Phenylhydrazin und seinen Homologen auf Chinone dieselben Produkte erhalten werden können, welche man durch Kuppeln von Diazokörpern mit Phenolen erhält. Läßt man auf Phenylhydrazin α-Naphthochinon einwirken, so erhält man denselben Körper, welcher durch Einwirken von diazotiertem Anilin auf α-Naphthol erhalten wird:

$$C_6H_5 . N = N . C_{10}H_6 . OH \qquad C_6H_5 . NH - N = C_{10}H_6 = O$$

Anilin-azo-α-naphthol — Hydrazonform.

Diese Tatsachen, sowie die neueren Anschauungen über die Konstitution der Diazoverbindungen in den Arbeiten von VIKTOR MEYER [5]), v. PECHMANN [6]), BAMBERGER [7]), SCHRAUBE und SCHMIDT [8]) machen es wahrscheinlich, daß, wenn vielleicht auch nicht alle, so doch manche Orthooxyazofarbstoffe als Hydrazonfarbstoffe aufzufassen sind.

Die überwiegende Mehrzahl der Azofarbstoffe sind Sulfosäuren und erscheinen im Handel meist in Form ihrer Natriumsalze. Daß bei der unendlichen Mannigfaltigkeit der Komponenten und bei der großen Anzahl im Handel vorhandener Azofarbstoffe die chemischen und physikalischen Eigenschaften ebenso vielseitig sein werden, und daß die allen Azofarbstoffen gemeinsamen Eigenschaften nur einen bescheidenen Raum einnehmen, darf bei den in Betracht kommenden Verhältnissen nicht überraschen. Übereinstimmend ist fast allein die Eigenschaft, durch energische Hydrierung unter völliger Lösung der Stickstoffverkettung sich zu spalten und unter Überführung der Stickstoffatome in Amidogruppen in Amine zu zerfallen, z. B.

$$C_6H_5 . N = N . C_6H_5 + 4H = 2C_6H_5 . NH_2$$

Azobenzol — Anilin

$$C_6H_5 . N = N . C_6H_4 . NH_2 + 4H = C_6H_5 . NH_2 + NH_2 . C_6H_4 . NH_2$$

Amidoazobenzol — Anilin — p-Phenylendiamin

Bei vorsichtiger Hydrierung lassen sich einzelne, nicht alle, Azofarbstoffe in die korrespondierenden Hydrazoverbindungen überführen, so daß man mit Hilfe dieser Spaltung zur Feststellung der Konstitution der Azofarbstoffe gelangen kann. Fast alle Azofarbstoffe geben beim Lösen in konzentrierter Schwefelsäure charakteristische Farbenreaktionen, so daß man früher daraufhin einen Nachweis bauen konnte; das ist bei der stetig zunehmenden Anzahl — die Zahl der im Handel befindlichen Azofarbstoffen dürfte mit 1000 annähernd richtig bewertet sein — und der naturgemäß sich wiederholenden oder ungemein ähnelnden Färbungen jetzt nicht mehr möglich; diese Farbenreaktionen haben gegenwärtig nur noch akzessorischen oder affirmativen Wert.

Bei der großen Anzahl der Azofarbstoffe ist eine Gruppeneinteilung unentbehrlich. Die älteste Einteilung in Amidoazofarbstoffe und die Sulfosäuren derselben einerseits und in Oxyazofarbstoffe und deren Sulfosäuren, die noch in der ersten Auflage dieser Enzyklopädie zugrunde gelegt war, ist aufgegeben. Gegenwärtig wählt man zur Einteilung dieses großen Gebietes die chemische Konstitution, und benutzt als entscheidendes Merkmal die Anzahl der im Molekül vorhandenen Azogruppen. Man unterscheidet demnach:

1. Azofarbstoffe mit einer Azogruppe: Monoazofarbstoffe;
2. „ „ zwei Azogruppen: Disazofarbstoffe;
3. „ „ drei „ Trisazofarbstoffe;
4. „ „ vier „ Tetrakisazofarbstoffe.

Die Disazofarbstoffe zerlegt man wieder in primäre und sekundäre; die Trisazofarbstoffe in 1. solche aus Diamidoazoverbindungen, 2. aus zwei Monaminen (mit Einschiebung von einem Molekül α-Naphthylamin), 3. aus einem Diamin mit Einschiebung von einem Molekül α-Naphthylamin und analogen Basen, 4. aus einem Diamin und einem Monamin, 5. aus einem Triamin; die Tetrakisazofarbstoffe in 1. solche aus zwei Monaminen und einem Diamin, 2. aus zwei Diaminen, 3. aus einem Diamin.

Im Anschluß an die hier gewählten Bezeichnungen mögen noch einige Ausdrücke erläutert sein, die sich bisweilen noch finden: Diazofarbstoffe sind Farbstoffe mit zwei Stickstoffatomen, also mit einer Azogruppe, folglich Monoazofarbstoffe; Tetrazofarbstoffe sind nach derselben Logik Disazofarbstoffe. Gemischte Disazofarbstoffe sind solche vom Benzidin und analogen Basen sich ableitende Disazofarbstoffe, bei welchen die beiden Azogruppen nicht mit zwei Molekülen derselben, sondern mit je einem Molekül verschiedener Komponenten gekuppelt werden; z. B. Congo-Corinth, welches durch Kuppeln von diazotiertem Benzidin einerseits mit einem Molekül Naphthionsäure, andererseits mit einem Molekül NEVILLE-WINTHERscher α-Naphtholsäure entsteht.

Die vorstehende Einteilung hat G. SCHULTZ der 4. Auflage seiner „Tabellarischen Übersicht der künstlichen organischen Farbstoffe“ zugrunde gelegt. Diese Einteilung stützt sich einzig und allein auf den chemischen Aufbau des Moleküls, wogegen sich vom wissenschaftlichen Standpunkt aus nichts sagen läßt; sie gestattet aber keinerlei Schlüsse auf das Verhalten der Farbstoffe in ihren Eigenschaften; so finden sich z. B. unter den Disazofarbstoffen sub Nr. 200: Naphtholschwarz B, 201: Diaminblau 6 G, 202: Diamantgrün. Der erste von diesen ist ein saurer Wollfarbstoff, der zweite ein substantiver Baumwollfarbstoff, der dritte ein Beizenfarbstoff.

Referent hat daher in seiner „Einführung in die moderne Färberei“ eine völlig abweichende Einteilung vorgenommen und als Unterscheidungsmerkmal lediglich das Verhalten der Azofarbstoffe den Spinnfasern gegenüber hingestellt. Nach dieser vom koloristisch-praktischen Standpunkte befolgten Einteilung erhalten wir folgende 4 Gruppen:

1. Basische Azofarbstoffe[9]), d. h. solche, welche die gebeizte Baumwolle im kalten oder lauwarmen Bade färben, z. B. Chrysoidin, Bismarckbraun.

2. Saure Azofarbstoffe[10]), d. h. solche, welche Wolle im kochenden sauren Bade färben, Baumwolle dagegen ungefärbt lassen.

3. Substantive Azofarbstoffe[11]), d. h. solche, welche ungebeizte Baumwolle zu färben vermögen, meist auch die animalischen Fasern (Seide und Wolle) im neutralen oder schwach sauren Bade färben.

4. Beizenfärbende Azofarbstoffe[12]), d. h. solche, welche zur Erzeugung einer Färbung eines vorherigen Beizens der Faser mit Metallsalzen bedürfen.

Diese Einteilung geht obenein mit der Geschichte der Azofarbstoffe Hand in Hand. Die ältesten Azofarbstoffe, Anilingelb (MÈNE 1861, GRIESS 1862[13]), Bismarckbraun (MARTIUS 1863[14]) und Chrysoidin (CARO 1875, WITT 1876[15]) waren basische Farbstoffe. Mit dem Jahre 1876, wo WITT das Chrysoidin in den Handel brachte, beginnt also eigentlich erst die Geschichte der Azofarbstoffe. Das Chrysoidin war der erste durch Diazotieren und Kuppeln technisch erhaltene Farbstoff. Die große Anzahl der nun in flottem Aufeinander folgenden Azofarbstoffe (Orange I, II, III, IV, Echtgelb, Orseilleersatz, Echtrot, entdeckt 1878 von GRIESS, WITT, ROUSSIN) waren saure Wollfarbstoffe. Erst im Jahre 1885 kam der erste substantive Baumwollfarbstoff, das Congo (BÖTTIGER) in den Handel, und ihm folgte noch zwei Jahre später der erste heterochrome Azofarbstoff, das Alizaringelb R (MELDOLA).

Bei der gewaltigen Anzahl von Azofarbstoffen ist es nicht durchführbar, einen jeden von ihnen hier — selbst nur auszugsweise — zu schildern. Wichtiger als die Details ist die Charakteristik derselben, die Bildungsweise und die Unterscheidung der einzelnen Gruppen. Durch die Entwickelung der Azofarbstoffe in der

Zeit von 1876—1885, die lediglich saure Farbstoffe zutage förderte, wurde bei Nichtfachmännern der Glaube erweckt, daß die Azofarbstoffe lediglich saure und vice versa die sauren Farbstoffe Azofarbstoffe seien. Diese Anschauung hatte bis 1885 eine gewisse Berechtigung, erwies sich aber als unrichtig seit dem Bekanntwerden des Congo und der darauffolgenden substantiven Baumwollfarbstoffe, bei deren Erfindung DUISBERG die leitende Rolle zukam. Die Erfindung dieser neuen Klasse von Azofarbstoffen erregte seinerzeit berechtigtes Aufsehen, denn sie waren die ersten künstlichen organischen Farbstoffe, welche Baumwolle direkt, ohne vorheriges Beizen, färbten. Die Entdeckung beizenfärbender Azofarbstoffe hat endlich gezeigt, daß auch diese wichtige Gruppe von Farbstoffen unter den Azofarbstoffen vertreten ist, und daß sich unter ihnen solche befinden, die sich hinsichtlich der Echtheit den Alizarinfarbstoffen an die Seite stellen können.

Die älteren sauren Azofarbstoffe und die verhältnismäßig ältesten substantiven Azofarbstoffe sind gegenwärtig patentfrei. Sie werden von den verschiedensten Farbstoffabriken hergestellt und gemeinhin von einer jeden Fabrik unter anderem Namen in den Handel gebracht. Dadurch ist ein mit jedem Jahre wachsender Wirrwarr in den Handelsnamen entstanden. Daß ein und derselbe Farbstoff 10 bis 15 verschiedene Handelsnamen besitzt, ist schon bedauerlich; weit bedenklicher ist aber die Tatsache, daß unter ein und demselben Namen seitens verschiedener Fabriken ganz verschiedene Farbstoffe in den Handel gebracht werden; als Beispiele mögen hier Alizaringelb, Brillantorange, Diamantgrün genannt sein. Die Nennung eines solchen Namens gibt also noch keine Vorstellung von dem betreffenden Farbstoff; erst die Kenntnis der Fabrik, welche den Farbstoff unter diesem Namen herstellt, macht den Namen zum Begriff. Da diese Unsitte auch auf anderen Farbstoffgebieten heimisch ist, ist es Sitte geworden, hinter dem Farbstoffnamen in Parenthese gleich die Fabrik namhaft zu machen, wodurch Mißverständnissen vorgebeugt wird. Die früher schon wiederholt bemängelte Unsitte, Farbstoffe unter fremder Flagge segeln zu lassen, kommt bei den Azofarbstoffen nicht vor; eine Ausnahme macht allein Azokarmin, welches anfangs für einen Azofarbstoff gehalten wurde, später aber sich als Azinfarbstoff erwies.

Einer besonderen Erwähnung bedarf noch eine Gruppe von Azofarbstoffen, welche wasserunlöslich sind und daher nicht in der allgemein üblichen Weise zum Färben verwendet werden können. Da diese Azofarbstoffe eben infolge ihrer Wasserunlöslichkeit verhältnismäßig echt sind und zum Teil sehr lebhafte Nuancen besitzen, so hat man sie der Färberei zugängig gemacht dadurch, daß man sie *auf der Faser selbst* darstellt.

An die Stelle des Reagenzglases oder des Autoklaven tritt hier die Baumwollfaser, in deren Zellen der neue Azofarbstoff aus seinen Komponenten dargestellt wird. Dies geschieht gemeinhin in der Weise, daß man die Baumwolle — als Garn oder Gewebe — mit einer alkalischen β-Naphthollösung imprägniert, trocknet und dann in eine mit Eis gekühlte Diazolösung bringt. Aus diesem Grunde heißen diese Färbungen in der Technik *Eisfarben*. Bei der Herstellung der Diazolösungen sind Sulfosäuren hier natürlich ausgeschlossen. Man darf nur solche Komponenten wählen, welche unlösliche Farbstoffe bilden, und verwendet deshalb p-Nitranilin (für Rot), m-Nitranilin (für Orange), α- resp. β-Naphthylamin (für Bordeaux), Benzidin (für Braun), Dianisidin (für Blau), p-Amidobenzol-azo-α-naphthylamin (für Schwarz). Von den vorgenannten hat das aus β-Naphthol und diazotiertem p-Nitranilin erzeugte feurige Rot die größte Wichtigkeit erlangt, weil es dem mit Alizarinrot auf Baumwolle erzielten Türkischrot in Nuance gleichkommt, obschon es sich hinsichtlich der Lichtechtheit mit jenem nicht messen kann. Gegenüber dem *Paranitranilinrot* spielen die übrigen auf der Faser erzeugten Azofarbstoffe eine nur unbedeutende Rolle. Das Paranitranilinrot ist ein verhältnismäßig einfach gebauter Azofarbstoff: p-Nitranilin-azo-β-naphthol,

$$C_{10}H_6\begin{cases}OH\\N=N.(1)C_6H_4(4)NO_2.\end{cases}$$

Azofarbstoffe von komplizierterem Aufbau werden nach einer von der vorigen völlig abweichenden Methode auf der Faser erhalten, wenn man Farbstoffe, welche mindestens eine diazotierbare Amidogruppe enthalten, in gewohnter Weise auf die Faser auffärbt, nach dem Färben auf der Faser mit salpetriger Säure in die Diazoverbindung überführt und das auf der Faser gebildete intermediäre Produkt mit Phenolen oder Aminen kuppelt oder „entwickelt". Man erzielt dadurch nicht nur einen neuen komplexeren Azofarbstoff auf der Faser, sondern gleichzeitig eine erhebliche Erhöhung der Waschechtheit. Als „Entwickler" dient in den meisten Fällen β-Naphthol und salzsaures Meta-Toluylendiamin, seltener Phenol, Resorcin, Amidodiphenylamin, m-Phenylendiamin, Äthyl-β-naphthylamin u. s. w.

Wegen der ähnlich klingenden Worte Azinfarbstoffe und Diazofarben s. d.

Anknüpfend an den vorstehenden Artikel mögen hier diejenigen wichtigeren Azofarbstoffe kurz skizziert werden, deren Handelsname mit „Azo" beginnt und daher nur hier gesucht werden kann. Auf die Wiedergabe des wissenschaftlichen Namens soll aus obengenannten Gründen verzichtet werden; ebenso soll auf die Darstellung verzichtet werden; es genügt Angabe der Komponenten; das Weitere muß als bekannt angenommen werden.

Azoblau (BAYER). Tolidin + NEVILE-WINTHERsche Säure. (D. R. P. Nr. 35.341, erloschen.)

$$HO(SO_3Na)C_{10}H_4—N=N—T—N=N—C_{10}H_4(OH)(SO_3Na)$$

Blauschwarzes Pulver, in Wasser mit violetter Farbe löslich. Färbt ungebeizte Baumwolle im sodahaltigen Glaubersalzbade blau. Nachbehandeln mit Kupfersulfat macht die Färbung etwas grünstichiger und lichtechter.

Azo-Bordeaux (BAYER). α-Naphthylamin + SCHÖLLKOPFsche Säure.

$$\left.\begin{matrix}HO\\NaO_3S\\NaO_3S\end{matrix}\right\} C_{10}H_4 . N = N . C_{10}H_7.$$

(D. R. P. Nr. 40.571 erloschen.) Braunes Pulver, in Wasser mit fuchsinroter Farbe löslich. Färbt Wolle in saurem Bade ziemlich lichtecht bordeauxrot.

Azobraun (Höchst) s. Naphthylaminbraun (Bad.).

Azocardinal (BERLIN). Zusammensetzung nicht bekanntgegeben. Ziegelrotes Pulver, in Wasser mit rotgelber Farbe löslich. Färbt Wolle im sauren Bade rot.

Azochromin (GEIGY) ist Tetraoxyazobenzol,

$$HO—C_6H_4—N=N—C_6H_2(OH)_3$$

Es wird nach dem verfallenen Patent Nr. 81.109 durch Diazotieren von p-Amidophenol in alkalischer Lösung und Kuppeln mit Pyrogallol dargestellt. Wie die Ableitung vom Pyrogallol schließen läßt und wie auch das graphische Bild des Farbstoffmoleküls deutlich zeigt, haben wir hier einen entschiedenen Beizenfarbstoff vor uns, der aber gleichzeitig Azofarbstoff ist. Dunkelbraune Paste von 30% Trockengehalt, in kaltem Wasser unlöslich, in kochendem mit dunkelgelber Farbe löslich. Färbt chromgebeizte Wolle braun.

Azococcin. Im Handel finden sich 3 Azofarbstoffe, welche als Azococcin auftreten und sich voneinander äußerlich durch die Marken 7B, G und 2R unterscheiden. — Azococcin 7B ist identisch mit Tuchrot G (s. d.). — Azococcin G

ist nicht mehr im Handel; es war das Natriumsalz der Anilin-azo-α-naphtholmonosulfosäure. — Azococcin 2R ist das Natriumsalz der Xylidin-azo-1-naphthol-4-sulfosäure, $C_{10}H_5\begin{cases}(1)\ OH\\(2)\ N=N\,.\,C_6H_3(CH_3)_2\\(4)\ SO_3Na\end{cases}$

Von O. N. WITT 1883 erfunden, wird es nach dem erloschenen Patent Nr. 26.002 durch Kuppeln von diazotiertem Xylidin mit NEVILLE-WINTHERscher Naphtholmonosulfosäure dargestellt. Rotbraunes Pulver, in Wasser schwierig löslich. Färbt Seide und Wolle in saurem Bade ziemlich lichtecht rot. Wie aus dem Namen Coccin hervorgeht, diente es anfänglich als Konkurrenzprodukt gegen Cochenille.

Azocochenille (BAYER). o-Anisidin + SCHÖLLKOPFsche Säure.

$$\left.\begin{matrix}HO\\NaO_3S\\NaO_3S\end{matrix}\right\}C_{10}H_4\,.\,N=N\,.\,C_6H_4\,.\,OCH_3.$$

(D. R. P. Nr. 40.571, erloschen.) Rotes Pulver, in Wasser mit roter Farbe leicht löslich. Färbt Wolle in saurem Bade ziemlich lichtecht rot.

Azocorallin (DAHL) s. Sorbinrot (Bad.).

Azocorinth (OEHLER) von der Zusammensetzung

$$C_{10}H_6\begin{cases}SO_3Na\\N=N\end{cases}\left.\begin{matrix}\\ \\ \end{matrix}\right\}C_6H_2\begin{cases}OH\\OH\end{cases}$$
$$T\begin{cases}N=N\\N=N\,.\,C_6H_2\begin{cases}OH\\NH_2\\SO_3Na.\end{cases}\end{cases}$$

Gemischter Trisazofarbstoff, durch Einwirken von diazotierter Naphthionsäure und diazotiertem Tolidin auf einerseits Resorcin, andererseits Amidophenolsulfosäure III (D. R. P. Nr. 71.182, erloschen) erhalten.

Schwärzlichbraunes Pulver, in Wasser mit rotbrauner Farbe löslich. Färbt Baumwolle im seifenhaltigen Glaubersalzbade corinth.

Azodiphenylblau. Veralteter Name für ein spritlösliches Nigrosin (s. d.).

Azoeosin (BAYER). o-Anisidin + NEVILLE-WINTHERsche Säure.

$$\left.\begin{matrix}HO\\NaO_3S\end{matrix}\right\}C_{10}H_5\,.\,N=N\,.\,C_6H_4\,.\,OCH_3.$$

(Engl. Pat. 2237 v. J. 1883.) Rotes Pulver, in Wasser mit roter Farbe löslich. Färbt Wolle in saurem Bade rot.

Azoflavin (Bad.) ist ein wechselndes Gemenge aus nitriertem Diphenylamin-Orange (s. Orange IV) mit Nitroprodukten des Diphenylamins; es wird erhalten durch stärkere Einwirkung von Salpetersäure auf Orange IV, Curcumeïn und ähnliche Produkte. Es ist kein einheitliches Produkt und kommt in gelberen und röteren Abstufungen vor. Der Farbstoff wird von allen Fabriken dargestellt und erscheint im Handel auch unter folgenden Namen: Azogelb (Höchst, KALLE), Azosäuregelb (Berlin), Indischgelb (BAYER, CASSELLA), Helianthin (GEIGY). Ockergelbes Pulver, in kaltem Wasser wenig löslich, mit heißem eine lehmig trübe Lösung gebend. Färbt Seide und Wolle in saurem Bade intensiv gelb.

Azofuchsin (BAYER) kommt in den Marken B, 6B, G, GN extra und S in den Handel. Am wichtigsten ist Azofuchsin G. Sulfanilsäure + Dioxynaphthalinsulfosäure S,

$$\left.\begin{matrix}HO\\HO\\NaO_3S\end{matrix}\right\}C_{10}H_4\,.\,N=N\,.\,C_6H_4\,.\,SO_3Na.$$

(D. R. P. Nr. 54.116.) Im Azofuchsin B ist an Stelle der Sulfanilsäure die korrespondierende Säure des Toluidins die Komponente; es ist also das Natriumsalz der Toluidin-azo-1·8-dioxy-4-sulfosäure:

$$\left.\begin{matrix} OH \\ OH \\ NaO_3S \end{matrix}\right\} C_{10}H_4 . N = N . C_6H_4 . CH_3 .$$

(D. R. P. Nr. 54.116.)

Darstellung und Zusammensetzung der Marken 6 B, GN extra und S sind nicht bekannt gegeben. Azofuchsin G ist ein rotbraunes, B ein schwarzbraunes Pulver; beide sind in Wasser mit fuchsinroter Farbe löslich und färben Wolle in saurem Bade fuchsinrot. Seide — wenn allein — wird in saurem Bade intensiv gefärbt. Wird jedoch Wolle mit Seide zusammen gefärbt, so geht der Farbstoff allein an die Wolle, und die Seide bleibt ungefärbt. Die Färbungen auf Wolle sind sehr lichtecht und egalisieren in kochendem Bade ausgezeichnet. Durch Oxydation mit Kaliumbichromat gehen sie in Violettschwarz bis Blauschwarz über. Azofuchsin S ist alkaliechter als die vorigen, GN extra viel farbkräftiger und 6 B die blaueste Marke; sie wird nicht oxydiert.

Azogalleïn (GEIGY) ist Dimethyl-p-phenylendiamin-azo-pyrogallol,

$$\begin{matrix} CH_3 \\ CH_3 \end{matrix}\!\!>N . C_6H_4 . N = N . C_6H_2 \left\{\begin{matrix} OH \\ OH \\ OH. \end{matrix}\right.$$

Wird nach dem D. R. P. Nr. 81.376 dargestellt durch Einwirkenlassen von diazotiertem p-Amidodimethylanilin auf Pyrogallol. Die letztere Komponente macht ihn zum Beizenfarbstoff. Schwarzbraunes Pulver, in Wasser schwer löslich. Färbt chromgebeizte Wolle schwarzviolett.

Azogelb s. Azoflavin.

Azogrenadin L (BAYER). Zusammensetzung nicht bekannt gegeben. Braunrotes Pulver, in Wasser mit roter Farbe löslich. Färbt Wolle im sauren Bade gelber als die Azofuchsine, aber alkaliecht.

Azogrenadin S (BAYER) s. Sorbinrot (Bad.).

Azogrün ist in erster Linie ein Triphenylmethanfarbstoff, der allerdings in einer Seitenkette eine Azogruppe enthält. Der Farbstoff ist Amidotetramethyldiamidotriphenylkarbinol-azo-salicylsäure.

$$HO . C \begin{matrix} \nearrow C_6H_4 . N(CH_3)_2 \\ \leftarrow C_6H_4 N = N . C_6H_3 \!<\! \begin{matrix} COOH \\ OH \end{matrix} \\ \searrow C_6H_4 . N(CH_3)_2 \end{matrix}$$

(D. R. P. Nr. 57.452, erloschen.)

Wird durch Oxydation des Azofarbstoffes aus m-Amidotetramethyl-p-diamidotriphenylmethan + Salicylsäure gewonnen. Dunkelgrüne Paste, in Wasser schwer löslich. Färbt chromgebeizte Wolle grün.

Azomauve B (OEHLER) ist ein substantiver, vom Tolidin sich ableitender Baumwollfarbstoff, indem auf dasselbe je 1 Molekül Amidonaphtholsulfosäure H und 1 Molekül α-Naphthylamin in alkalischer Lösung einwirken.

Azomauve R ist der korrespondierende Farbstoff aus Benzidin statt Tolidin. In der Formel von Azomauve bedeutet T den Tolidinrest

$$(CH_3) . C_6H_3 — C_6H_3 (CH_3).$$

Schwarzgraue Pulver, in Wasser mit dunkelvioletter Farben löslich. Färben Baumwolle im Seifenbade schwärzlich violett. Durch Diazotieren der Baumwollfärbung

und Entwickeln mit Meta-Toluylendiamin wird ein waschechtes Schwarz erhalten. Die Fabrikation beider Farbstoffe ist durch das D. R. P. Nr. 70.201 geschützt.

NH_2 OH

N=N—T—N=N

NaO_3S SO_3Na

Azomauve B.

NH_2

Azoorange (DURAND) ist ein Tetrakis-Azofarbstoff von der Zusammensetzung

$$\begin{matrix} T\begin{cases} —N{=}N\,.\,C_{10}H_5(NH_2)COONa \\ —N{=}N\,.\,C_6H_3(OH) \end{cases} \\ T\begin{cases} —N{=}N\,.\,C_6H_3(OH) \\ —N{=}N\,.\,C_{10}H_5(NH_2)COONa. \end{cases} \end{matrix} \Big\} CH_2$$

Entsteht durch Einwirken von 2 Molekülen Naphthionsäure und 1 Molekül Dioxydiphenylmethan auf 2 Moleküle diazotiertes Tolidin nach dem erloschenen D. R. P. Nr. 79.082. Ziegelrotes Pulver, in Wasser mit braungelber Farbe löslich. Färbt ungebeizte Baumwolle orange.

Azo-Orseille (BERLIN). Darstellung und Zusammensetzung nicht bekanntgegeben. Rotbraunes Pulver, in Wasser mit gelbroter Farbe löslich. Färbt Wolle im sauren Bade orseillerot.

Azophosphin (Höchst). m-Amidophenyltrimethylammonium + Resorcin,

$$Cl\,.\,(CH_3)_3N\,.\,C_6H_4\,.\,N=N\,.\,C_6H_4\begin{matrix}\diagup OH \\ \diagdown OH.\end{matrix}$$

(D. R. P. Nr. 87.257.) Braunes, in Wasser mit gelbroter Farbe lösliches Pulver. Basischer Farbstoff; dient vornehmlich zum Färben von Leder als Konkurrent des Phosphins.

Azorubin (BERLIN, CASSELLA, TER MEER, OEHLER). Naphthionsäure und NEVILE-WINTHERsche Säure (D. R. P. Nr. 26.012, erloschen).

$$\left.\begin{matrix} HO \\ NaO_3S \end{matrix}\right\} C_{10}H_5\,.\,N=N\,.\,C_{10}H_6\,.\,SO_3Na$$

Braunrotes Pulver, in Wasser mit roter Farbe löslich; färbt Wolle in saurem Bade rot. Der Farbstoff wird vielseitig hergestellt; er erscheint im Handel noch unter folgenden Namen: Azosäurerubin (DAHL), Echtrot C (B. A. S. F.), Carmoisin B (BAYER, SANDOZ), Brillant-Carmoisin O (Höchst).

Azorubin S (SANDOZ) ist identisch mit Amaranth (s. d.).

Azorot (CASSELLA) ist ein dem Palatinrot (s. d.) nahestehender Farbstoff.

Azosäureblau B (Höchst), **4 B** und **6 B** (BAYER) sind Azofarbstoffe, welche nach dem D. R. P. Nr. 70.885 nach Analogie des Viktoriaviolett 4 BS (s. d.) dargestellt werden. Im sauren Bade geben die Farbstoffe eine nahezu rote Lösung, aus der die Wolle blau gefärbt wird.

Azosäurekarmin (Höchst). Zusammensetzung unbekannt. Färbt Wolle im sauren Bade alkaliecht und lichtecht und egalisiert gut.

Azosäurefuchsin G und **B** (Höchst) sind Mischungen von der Nuance und Stärke des Azofuchsin G und B.

Azosäuregelb s. Azoflavin.

Azosäurerubin s. Azorubin. — **Azosäurerubin 2 B** (DAHL) s. Amaranth.

Azosäureschwarz (Höchst) sind Mischungen aus Viktoriaviolett 4BS, Azogelb und noch einem dritten Farbstoff, welche auf Wolle im stark sauren Bade ein gut egalisierendes, aber wenig lichtechtes Schwarz liefern.

Azosäureviolett 4 R und **R extra** (BAYER) sind Farbstoffe vom Charakter der Chromotrope (s. d.). Sie färben Wolle im sauren Bade lichtecht rotviolett und egalisieren sehr gut.

Azoschwarz O (Höchst) s. Blauschwarz B (Bad.).

Azoschwarzblau (OEHLER) ist ein gemischter Disazofarbstoff der Tolidinreihe von der Zusammensetzung:

H_2N OH

$N = N — T — N = N$

NaO_3S— —SO_3Na —$NH . C_6H_5$.

OH

Wird durch Aufeinanderwirken von diazotiertem Tolidin auf Amidonaphtholsulfosäure H und m-Oxydiphenylamin in alkalischer Lösung dargestellt.

Graubraunes Pulver, in Wasser mit braunvioletter Farbe löslich. Färbt ungebeizte Baumwolle im alkalischen Glaubersalzbade graublau bis schwarzblau. Nachbehandeln mit essigsaurem Chrom erhöht die Waschechtheit.

Azo-Türkischrot gehört zu den auf der Faser selbst erzeugten Azofarbstoffen. Es wird durch Kuppeln von β-Naphthylamin mit β-Naphthol auf der Baumwollfaser dargestellt und ist daher β-Naphthylamin-azo-β-naphthol.

$$C_{10}H_6\left\langle\begin{array}{l}OH\\N = N . (\beta) C_{10}H_7.\end{array}\right.$$

Azoviolett ist ein gemischter Disazofarbstoff der Dianisidinreihe.

H_2N OH

$N = N — D — N = N$

NaO_3S SO_3Na

Wird nach den erloschenen D. R. P. Nr. 40.247 und 38.802 durch Einwirkenlassen von diazotiertem Dianisidin auf je ein Molekül Naphthionsäure und ein Molekül NEVILE-WINTHERscher Säure dargestellt. Schwarzblaues Pulver, in Wasser mit rotvioletter Farbe löslich. Färbt ungebeizte Wolle im alkalischen Glaubersalzbade blauviolett.

Literatur: [1]) Chemische Technologie der Azofarbstoffe, I. T. — [2]) Annal. (1862) 121, 262. — [3]) Chemie der organ. Farbstoffe, 3. Aufl., pag. 35. — [4]) Lehrbuch der Farbenchemie, pag. 42. — [5]) Ber. 21, 15. — [6]) Ibid. 24, 3855. — [7]) Ibid. 24, 3260. — [8]) Ibid. 27, 514. — [9]) GANSWINDT, Einführung in die moderne Färberei, pag. 325 ff. — [10]) Ibid., pag. 352 ff. — [11]) Ibid., 399 ff. — [12]) Ibid., 457 ff. — [13]) Journ. prakt. Chemie, 1861, 400 und (1861) 82, 462. — [14]) Zeitschr. f. Chem. N. F. (1861), 3, 278. — [15]) Ber. (1877) 10, 213, 350, 388, 654. — G. SCHULTZ, Tabellarische Übersicht der künstlichen organischen Farbstoffe, 4. Aufl. Berlin 1902.

GANSWINDT.

Azogen (KALLE) ist ein diazotiertes Paranitranilin in haltbarer Form. TH.

Azoimid = Stickstoffwasserstoffsäure. TH.

Azoische Gesteinsgruppe. Älteste Ablagerungen der Erdrinde, welche keine deutlichen Reste von Organismen enthalten, und von welchen man deshalb annahm, daß zur Zeit ihrer Bildung kein organisches Leben vorhanden war (Azoische Periode). Die mannigfachen, zum Teil von noch organischen Tieren herrührenden Reste der ältesten, deutliche Versteinerungen führenden Schichten beweisen, daß ihrer Bildung lange Zeiten der Entwicklung organischen Lebens vorangegangen sind, auch konnten die Kalklager und Graphitflötze des Urgebirges nur durch organisches Leben gebildet werden. HOERNES.

Azokarmin (B. A. S. F.) ist kein Azo-, sondern ein Azinfarbstoff, wurde aber lange für einen Azofarbstoff gehalten. Es gehört zur Gruppe der Rosinduline und ist das Natriumsalz der Phenylrosindulindisulfosäure. Die Phenylrosindulinbase hat die Formel:

N

H_5C_6N — N

C_6H_5

Zur Darstellung wird nach dem inzwischen erloschenen Patent Nr. 45.370 zunächst durch Verschmelzen von Anilin-azo-α-naphthylamin mit Anilin und Anilinchlorhydrat das Phenylrosindulin gewonnen und dieses durch Sulfurieren mit rauchender Schwefelsäure in den Farbstoff übergeführt. Der so erhaltene Farbstoff bildet das Azokarmin G. Als Azokarmin B kommt die Trisulfosäure des Phenylrosindulins in den Handel (nach dem D. R. P. Nr. 58.601, Sulfurieren von Azokarmin G). Azokarmin G ist eine goldglänzende rote Paste, in Wasser mit blauroter Farbe schwer löslich. Azokarmin B ist ein rotbraunes Pulver, in Wasser mit blauroter Farbe leicht löslich. Beide färben Wolle im sauren Bade blaustichig rot, egalisieren sehr gut und dienten anfangs als Ersatz der Orseille. Die Marke B wird auch von Kalle & Co. in Biebrich unter dem Handelsnamen Rosindulin 2 B hergestellt. GANSWINDT.

Azolitmin ist der blaue Farbstoff des Lackmus von der Zusammensetzung $C_7H_7NO_4$. Der Farbstoff ist in dem Lackmus des Handels nicht in freier Form, sondern als Kalksalz enthalten. Er bildet sich bei der Darstellung des Lackmus (s. d.) in der gleichen Weise wie die Farbstoffe der Orseille und des Persios (s. d.), von denen er sich jedoch dadurch unterscheidet, daß bei ersteren Gärung und Oxydation weiter vorgeschritten sind:

$$\underset{\text{Orcin}}{C_7H_8O_2} + NH_3 + 4O = \underset{\text{Azolitmin}}{C_7H_7NO_4} + 2H_2O.$$

Um den Farbstoff aus dem Lackmus zu gewinnen, laugt man denselben nach FÖRSTER zunächst bei gewöhnlicher Temperatur mit Alkohol, dann mit Wasser aus, filtriert die Lösungen und dampft ein. Der Rückstand wird mit kaltem destillierten Wasser gelöst und filtriert, das Filtrat mit absolutem Alkohol, der mit etwas Eisessig versetzt war, gefällt, der Niederschlag in einem Filter gesammelt und mit Alkohol ausgewaschen. Diese Operationen werden noch mehrmals wiederholt, um einen roten Begleitfarbstoff des Azolitmins von diesem zu trennen.

Das gereinigte Azolitmin ist ein violetter, fluoreszierender Farbstoff, in Wasser leicht löslich, in Alkohol unlöslich; mit den Alkalien und Erdalkalien bildet es blaue Salze, deren Lösungen beim Ansäuern zwiebelrot gefärbt werden. Auf dieser Empfindlichkeit des Azolitmins sowohl gegen Säuren wie gegen Alkalien beruht die Anwendung des Lackmus als Reagenz. Um aus dem Azolitmin den Indikator herzu-

stellen, löst man ihn unter Zugabe einiger Tropfen Ammoniak in heißem Wasser, säuert mit einigen Tropfen Schwefelsäure an und neutralisiert dann genau.

GANSWINDT.

Azolitminpapier. Mit dem Lackmuspigment Azolitmin (s. vorstehend) getränktes Papier, das zur Unterscheidung von Säuren und Basen benutzt wird. Durch Säuren färbt es sich rot, durch Basen wird die durch Säuren erzeugte Rotfärbung wieder in Blau umgewandelt.

Zur Herstellung von Azolitminpapier tränkt man Filtrierpapier oder feines Schreibpapier in Streifen von etwa 10 *cm* Breite und 40 *cm* Länge, die man durch Einlegen in verdünnte Ammoniakflüssigkeit, Auswaschen mit destilliertem Wasser und darauffolgendes Trocknen von einem etwaigen Säuregehalt befreit hat, mit einer nach folgender Vorschrift bereiteten Lösung: 1 T. Azolitmin und 0·6 T. Natriumkarbonat löst man in 1000 T. destilliertem Wasser und neutralisiert mit verdünnter Schwefelsäure. Zur Erzeugung von blau bezw. rot gefärbtem Azolitminpapier setzt man der neutralen Lösung eine Spur verdünnter Kalilauge, bezw. Schwefelsäure zu.

Zur Bereitung von neutralem Azolitminpapier, das unmittelbar sowohl auf Säuren als auch auf Basen empfindlich reagiert, verwendet man eine in folgender Weise hergestellte Lösung: 0·8 T. Azolitmin werden in einer Porzellanschale mit 1000 T. siedendem Wasser übergossen und mit Hilfe von 5 *ccm* $\frac{n}{1}$-Natronlauge in Lösung gebracht. Das mit dieser Lösung getränkte Papier ist violett gefärbt.

Einseitig gefärbtes Azolitminpapier stellt man durch Auftragen der Lösung auf Schreibpapier mittels eines weichen Haarpinsels her.

Zum Trocknen hängt man das Papier, nachdem man es durch die in einer flachen Porzellanschale befindliche Lösung gezogen hat, im Dunkeln auf Schnüren auf. Beim Aufbewahren ist es vor Licht- und Luftzutritt zu schützen.

NOTHNAGEL.

Azone = Osazone. TH.

Azoospermie (ἀ priv., ζῷον Tier, σπέρμα Same), Mangel der Spermatozoiden (s. d.) in der männlichen Samenflüssigkeit.

Azophenin entsteht in der ersten Phase des Aufeinanderwirkens von salzsaurem Amidoazobenzol auf völlig neutrales Anilinchlorhydrat. Es ist nach WITT die Muttersubstanz der Induline und muß als Dianilidochinondianilid angesehen werden. Es ist zuerst von KIMMICH unter den Produkten der Indulinschmelze entdeckt worden.

$N . C_6H_5$ (=, oben); $-NH . C_6H_5$ (rechts); $C_6H_5 . NH-$ (links); $N . C_6H_5$ (=, unten) am Sechsring.

GANSWINDT.

Azopheninblau (GRIESHEIM) scheint kein Azofarbstoff zu sein; es dürfte vielmehr ein indulinartiges Produkt sein und dem Indamin derselben Fabrik nahestehen. Basischer Farbstoff. GANSWINDT.

Azophenole sind die symmetrischen Dioxyazobenzole, z. B.

$$HO . C_6H_4 . N = N . C_6H_4 . OH.$$

Sie sind durch Schmelzen von p- oder o-Nitro- resp. -nitrosophenol erhalten worden. p-Azophenol schmilzt bei 204°, o-Azophenol bei 171°. GANSWINDT.

Azophor. Als Azophor bezeichnen die Farbwerke Höchst diazotierte Amine in fester haltbarer Form. Insonderheit ist Azophorrot PN diazotiertes p-Nitranilin, mit Aluminiumsulfat zur Trockne eingedickt (D. R. P. Nr. 85.387). Azophorrot MN ist die korrespondierende m-Nitranilinverbindung. Azophorblau D ist ein nach dem gleichen Verfahren dargestelltes diazotiertes Dianisidin; Azophorschwarz diazotiertes p-Amidobenzol-azo-α-naphthylamin. GANSWINDT.

Azot, Azotgas = Stickstoff; daher auch das in Frankreich übliche chemische Symbol Az (Azote) für Stickstoff.

Azotate (franz.) = Salpetersaures Salz.

Azotine wird erhalten durch Behandeln gemischter Gewebe, Lumpen, mit überhitztem Dampf unter einem Druck von 5 Atmosphären. Die beigemengte Wolle schmilzt und fällt zu Boden, während die vegetabilischen Fasern zurückbleiben und direkt zur Papierfabrikation Verwendung finden. Die geschmolzene Wolle ist nach dem Trocknen in Wasser löslich und dient unter dem Namen Azotine als wertvolles Düngemittel.

Azotite (franz.) = Salpetrigsaures Salz.

Azotol (CASSELLA) ist ein diazotiertes Amin, welches in ähnlicher Weise wie das Höchster Azophorschwarz (s. d.) zur Darstellung eines schwarzen Azofarbstoffes auf der Baumwollfaser dient. GANSWINDT.

Azotometer. Unter diesem Namen hat KNOP (Chem. Centralbl., 1860, 1861; Ber. d. chem. Ges. 1870) einen Apparat beschrieben, welcher zur Bestimmung des Stickstoffs (franz. azot) in Ammoniumsalzen und organischen Verbindungen, welche die Amidogruppe NH_2 enthalten, dient. Derselbe besteht aus einem Zersetzungsgefäß und einem mit diesem verbundenen kalibrierten U-förmigen Meßrohr. Der Stickstoff wird aus den zu prüfenden Substanzen durch Bromlauge (eine Lösung von Natriumhypobromit in überschüssiger Natronlauge) in Freiheit gesetzt und im U-Rohre gemessen. Hierbei finden Oxydationen statt durch den Sauerstoff des Hypobromits, welches dabei zu Bromid reduziert wird, z. B. oxydiert sich Kohlenstoff zu Kohlendioxyd; insbesondere aber wird in der Ammonium- (NH_4) und in der Amid- (NH_2) Gruppe der Wasserstoff zu Wasser verwandelt, während der Stickstoff frei wird und gasförmig entweicht. Der Apparat ist von WAGNER, LUDWIG, STOEDEL u. a. modifiziert worden. Andere Apparate, die auf demselben Prozeß beruhen, wurden speziell für Harn von HÜFNER, ZULKOWSKI, GAWALOWSKI, VOGTHERR konstruiert; alle werden unter den Artikeln „Harnbestimmungsapparate“ und „Stickstoffbestimmungsapparate“ abgehandelt.

Auch die für die Stickstoffbestimmung in anderen organischen Körpern in Benutzung genommenen Apparate, welche den abgeschiedenen Stickstoff volumetrisch zu bestimmen gestatten, werden Azotometer genannt. M. VOGTHERR.

Azotsäure = Salpetersäure.

Azoturie (franz. azote Stickstoff), eine sehr reichliche Ausscheidung der stickstoffhaltigen Bestandteile des Harnes, welche unabhängig von den mit der Nahrung eingeführten Eiweißkörpern erfolgt und die ein Symptom einer zur Erschöpfung des Eiweißbestandes des Körpers führenden Krankheit darstellt. LOEBISCH.

Azoverbindungen sind Verbindungen der aromatischen Reihe, welche in ihrem Molekül mindestens eine Azogruppe enthalten, d. h. einen durch Aneinanderlagerung zweier Stickstoffatome gebildeten Stickstoffkern. Die gegenseitige Bindung zweier dreiwertiger Stickstoffatome kann erfolgen entweder mit nur einer Valenz oder mit zwei Valenzen. Im ersteren Falle besitzt jedes Stickstoffatom noch zwei freie Valenzen; die aus zwei mit nur einer Valenz gebundenen Stickstoffatomen bestehende Atomgruppe ist daher vierwertig und wird Azingruppe genannt; im anderen Falle besitzt jedes der beiden Stickstoffatome nur noch eine freie Valenz, und die aus zwei Stickstoffatomen mit doppelter Bindung bestehende Gruppe ist dann zweiwertig. Diese zweiwertige Gruppe ist die Azogruppe oder Diazogruppe.

$$\begin{matrix} -N- \\ | \\ -N- \end{matrix} \qquad\qquad -N=N-$$

Azingruppe Azogruppe.

Die eine freie Affinität der Azogruppe muß in allen Fällen durch einen einwertigen aromatischen Kohlenwasserstoffrest — als einfachster der Benzolrest C_6H_5 — abgesättigt sein. Die andere Affinität kann entweder durch einwertige Elemente, z. B. Chlor, Brom, oder durch einwertige Atomgruppen sauren oder basischen Charakters, z. B. die Nitrogruppe, die Amidogruppe, oder gleichfalls durch einwertige aromatische Kohlenwasserstoffe, z. B. $C_{10}H_7$, abgesättigt werden. Körper der ersteren Art heißen Diazoverbindungen. Zum Unterschiede davon sind Azoverbindungen nur diejenigen, bei denen die beiden freien Affinitäten der Azogruppe mit einwertigen aromatischen Kohlenwasserstoffradikalen verknüpft sind, z. B.:

$$\underset{\text{Diazobenzolnitrat}}{C_6H_5 . N = N . NO_3} \qquad \underset{\text{Azobenzol.}}{C_6H_5 . N = N . C_6H_5}$$

Das Azobenzol (s. d.) ist daher der Prototyp aller Azoverbindungen.

Da sich an die zweiwertige Gruppe — N = N — die verschiedensten aromatischen Kohlenwasserstoffreste anlagern können, so ist die Zahl der möglichen Azokohlenwasserstoffe eine sehr große. Die Azokohlenwasserstoffe sind fast alle sehr beständig, sie lassen sich ohne Zersetzung destillieren; ferner lassen sie sich chlorieren, nitrieren, amidieren, sulfurieren etc., so daß die Zahl der — durch Substitution von Wasserstoffatomen durch andere Atome oder Atomkomplexe — von den Azokohlenwasserstoffen derivierenden Azoverbindungen eine unabsehbare wird.

Zu den Azoverbindungen im weiteren Sinne rechnet man auch die Azoxy- und Hydrazoverbindungen, welche mit diesen den Übergang von den Nitro- zu den Amidokörpern vermitteln. Durch geeignete Reduktionsmittel kann man den Nitrokörpern den Sauerstoff allmählich entziehen und stufenweise durch Wasserstoff ersetzen; auf diese Weise entstehen z. B. aus dem Nitrobenzol durch allmähliche Reduktion folgende Verbindungen:

$$\underset{\text{2 Moleküle Nitrobenzol}}{\begin{matrix} C_6H_5 . NO_2 \\ C_6H_5 . NO_2 \end{matrix}} + 3H_2 \longrightarrow \underset{\text{Azoxybenzol}}{\begin{matrix} C_6H_5N \\ | \\ C_6H_5N \end{matrix}\!\!>\!O} + H_2 \longrightarrow \underset{\text{Azobenzol}}{\begin{matrix} C_6H_5 - N \\ \| \\ C_6H_5 - N \end{matrix}} + H_2 \longrightarrow$$

$$\underset{\text{Hydrazobenzol}}{\begin{matrix} C_6H_5 - N - H \\ | \\ C_6H_5 - N - H \end{matrix}} + H_2 \qquad \underset{\text{2 Moleküle Amidobenzol.}}{\begin{matrix} C_6H_5 - NH_2 \\ C_6H_5 - NH_2 \end{matrix}}$$

Umgekehrt kann man auch, vom Anilin ausgehend, durch geeignete Oxydationsmittel bis zum Azoxybenzol gelangen. Daneben bildet sich aber immer etwas Anilinschwarz.

Von den Methoden zur Darstellung von Azoverbindungen seien erwähnt:

1. Reduktion von Nitrokörpern in alkalischer Lösung, z. B. durch Zinnoxydulnatron, alkoholische Kalilauge, Natriumamalgam und durch Zinkstaub bei Gegenwart von Kalihydrat in alkoholischer Lösung.

2. Oxydation der Amidoverbindungen mit alkalischer Chamäleonlösung oder Ferridcyankaliumlösung, mit Chlorkalk, Chromsäure, Bleioxyd, Wasserstoffsuperoxyd.

Ferner Einwirkung von Kalium oder Natrium auf primäre Amidokörper und Oxydation der entstandenen Alkaliamidoverbindungen durch den Luftsauerstoff.

Die Azoverbindungen sind alle lebhaft gefärbt und viele derselben werden als Farbstoffe sehr geschätzt. Die Azokohlenwasserstoffe selbst sind keine Farbstoffe, da in ihnen eine salzbildende Gruppe (wie $—NH_2$, —OH, $—SO_2 . OH$) nicht enthalten ist, dagegen sind die Oxyazo- und Amidoazoverbindungen sowie besonders deren Sulfosäuren ausgezeichnete Farbstoffe. Weiteres s. unter Azofarbstoffe.

Charakteristisch für die Azoverbindungen ist die Stufenleiter der Reduktionsprodukte vom Nitrobenzol bis zum Amidobenzol, sowie die umgekehrte Reihenfolge

bei der Oxydation des Anilins mit Permanganat; nicht minder charakteristisch sind die zahlreichen Isomerien und die durch die Ortsveränderung einer auxochromen Gruppe bewirkte Änderung der Eigenschaften der isomeren Körper, sowie endlich die intramolekularen Atomumlagerungen durch die bloße Anwesenheit von Kontaktsubstanzen, z. B. wie die Umlagerung des Diazoamidobenzols in Amidoazobenzol:

$$C_6H_5 . N = N . NH . C_6H_5 \qquad C_6H_5 . N = N . C_6H_4 . NH_2$$

Diazoamidobenzol — Amidoazobenzol

oder die Umlagerung des Hydrazobenzols in Benzidin:

$$\begin{array}{c} C_6H_5 . N - H \\ | \\ C_6H_5 . N - H \end{array} \qquad \begin{array}{c} C_6H_4 . NH_2 \\ | \\ C_6H_4 . NH_2 \end{array}$$

Hydrazobenzol — Benzidin

oder von Nitrosodiazobenzol in Nitrosamin

$$NO_2 . C_6H_4 . N = N . OH \qquad NO_2 . C_6H_4 . NH . NO$$

Nitrosodiazobenzol — Nitrosamin

oder von Benzolazo-α-Naphthol in α-Naphthochinonhydrazon

$$C_6H_5 . N = N . C_{10}H_6 . OH \qquad C_6H_5 - \underset{\displaystyle H}{\underset{|}{N}} - N = C_{10}H_6 = O.$$

Da die Reduktion der aromatischen Nitrokörper zu Azo- und Hydrazoverbindungen durch naszierenden Wasserstoff bewirkt wird, so hat man auch versucht, diese Reduktion mittels Elektrolyse zu bewirken. Die ersten Versuche datieren aus dem Jahre 1896. LOEB (Zeitschr. f. Elektrochemie, 96) erhielt in alkalischer Lösung Azoxy- resp. Azoverbindungen; wo die Natur des Ausgangsmaterials die Anwendung saurer Lösungen gestattet, kann die Reduktion jedoch bis zu den Amidoverbindungen gehen. Auch ELBS und KOPP haben Nitrobenzol und dessen Homologe elektrolytisch zu den entsprechenden Azo- und Hydrazoverbindungen reduziert, und zwar mit Lösungen der Nitroverbindungen in wässerigem, durch Zusatz von Natriumacetat leitend gemachtem Alkohol. Je höher die angewandte Temperatur ist, um so größer ist die höchste zulässige Stromdichte, z. B. bei 20° etwa 3, bei 80° etwa 9 Ampère auf 1 *qd* einseitiger Oberfläche einer Nickeldrahtnetz-Kathode. Die Ausbeuten betrugen bei den Azokörpern 90—95, bei den Hydrazokörpern 70—90% der Theorie.

Das ELBSsche Verfahren, welches sich auch auf o-Nitranisol anwenden läßt, ist später der Anilinölfabrik Wülfing unter Nr. 100.234 patentiert worden. Nach Beendigung des Prozesses kristallisieren die Hydrazokörper, eventuell nach Abdestillieren eines Teils des Lösungsmittels, fast vollkommen rein aus und sind ohne weiteres für die Umlagerung in Benzidin verwendbar.

Die Darstellung gemischter Azoverbindungen mittels elektrolytischer Reduktion eines Gemisches zweier verschiedener aromatischer Nitrokörper in alkalischer Lösung, in welcher die Nitroverbindungen in äquimolekularen Mengen gelöst sind, ist W. LOEB durch D. R. P. Nr. 102.891 geschützt. Wird z. B. eine natronalkalische alkoholische Lösung von äquimolekularen Mengen von o-Nitrotoluol und Nitrobenzol unter Verwendung von Platin- oder Quecksilberelektroden elektrolysiert, so resultiert o-Toluol-azo-benzol:

$$C_6H_5 . N = N . C_6H_4 . CH_3.$$

In gleicher Weise können durch Anwendung der als Ausgangsprodukt angewendeten Nitrokörper gewonnen werden: p-Toluol-azo-m-benzoësäure:

$$COOH . C_6H_4 . N = N . C_6H_4 . CH_3,$$

Benzol-m-sulfo-azo-m-benzoësäure, p-Amidobenzolsulfo-azo-m-benzoësäure und p-Dimethylamidobenzol-azo-m-benzoësäure. Die gemischten Azoverbindungen sollen als Farbstoffe oder als Zwischenprodukte der Farbstoffabrikation Anwendung finden.

Literatur: ALEXEJEFF, Monographie der Azoverbindungen. — NIETZKI, Chemie der organischen Farbstoffe. — v. GEORGIEWICS, Farbenchemie. — Zeitschr. f. Elektrochemie.

GANSWINDT.

Azoxyfarbstoffe. Eine kleine Gruppe von Farbstoffen, die sich von der Azoxygruppe, dem Chromophor $\left.\begin{matrix}-N\\ |\\ -N\end{matrix}\right>O$, ableiten lassen, deren Konstitution jedoch nicht mit absoluter Sicherheit festgestellt ist. Theoretisch leiten sich diese Farbstoffe vom Azoxybenzol ab, $\left.\begin{matrix}C_6H_5 . N\\ C_6H_5 . N\end{matrix}\right>O$, technisch hingegen von der p-Nitrotoluolsulfosäure, auf welche man Natronlauge wirken läßt. Je nachdem man konzentrierte oder verdünnte Natronlauge nimmt, je nachdem man die Reaktion bei mittlerer oder höherer Temperatur, und kürzere oder längere Zeit, und ob man dieselbe in Gegenwart oder Abwesenheit oxydabler Substanzen sich vollziehen läßt, erhält man verschiedene Endprodukte, über deren Konstitution die Ansichten auseinandergehen. Es sind rein gelbe, bei Anwesenheit oxydabler Substanzen gelbe bis braune Substanzen, Farbstoffe, die nach den Angaben von FISCHER und HEPP Derivate des Azoxystilbens sind und welche demnach durch Kondensation aus zwei Molekülen Paranitrotoluolorthosulfosäure entstanden sein müssen:

CH_3 CH_3 — SO_3H / HSO_3 — NO_2 NO_2

2 Moleküle Paranitrotoluol-o-sulfosäure

$CH{=}CH$ — SO_3H / HSO_3 — $N{-}N$, O

Azoxystilbendisulfosäure.

Der älteste Farbstoff dieser Gruppe, Curcumin S, wird als das Natriumsalz der Azoxystilbendisulfosäure angesehen. Es ist ein rotbraunes Pulver, in Wasser mit rotgelber Farbe löslich.

Ein diesem sehr nahe stehender, aber nicht völlig identischer Farbstoff ist das Sonnengelb von GEIGY. Beide Farbstoffe färben ungebeizte Baumwolle direkt, Wolle und Seide im sauren Bade gelb. Färbt man Baumwolle und Wolle gleichzeitig in demselben Bade, dann geht der gesamte Farbstoff an die Baumwolle und die Wolle resp. Seide bleibt weiß.

Diphenylcitronin ist das Natriumsalz des Dinitrostilbendisulfosäure-azoxy-benzols

SO_3Na — $CH-C_6H_2-NO_2$ — $CH-C_6H_2-N(O)N-C_6H_5$ — SO_3Na

Es wird nach dem D. R. P. Nr. 101.760 gewonnen durch Kondensation von Dinitrodibenzyldisulfosäure mit Anilin in Anwesenheit von Natronlauge in der Wärme und Oxydation des Reaktionsproduktes mit Natriumhypochlorit.

Diphenylechtgelb ist das Natriumsalz des Nitrosostilbendisulfosäure-azoxyprimulins. Wird nach dem D. R. P. Nr. 100.613 gewonnen durch Kondensation von Dinitrodibenzyldisulfosäure mit Primulin unter dem Einfluß von Natronlauge in der Wärme. In der Formel bedeutet Pr den Primulinrest.

Die beiden letzten gelben Farbstoffe sind gelbe, in Wasser lösliche Pulver und färben ungebeizte Baumwolle gelb. Die anderen Farbstoffe, welche gewöhnlich mit den bisher betrachteten zusammen behandelt werden (Direktgelb, Direktorange, Mikadogelb, -orange und -braun) scheinen aber weit eher Nitro- und Azo- als Azoxyfarbstoffe zu sein und fallen daher hier weg.

SO_3Na — CH— C_6H_2 —NO; ‖ CH— C_6H_2 —N(O)N—Pr; SO_3Na

Literatur: SCHULTZ-JULIUS, Tabellarische Übersicht d. künstl. organ. Farbstoffe. — NIETZKI, Chemie d. organ. Farbstoffe. — v. GEORGIEWICS, Farbstoffchemie. — GANSWINDT, Einführung in die moderne Färberei. GANSWINDT.

Azoxystilben ist die Muttersubstanz der Azoxystilbendisulfosäure, dessen Natriumsalz als Curcumin S im Handel vorkommt. Nach BENDER und SCHULTZ (Ber. 19, 3234) kommt dem Körper folgende Formel zu:

$$C_6H_4 \langle {}^{N(O)N}_{CH=CH} \rangle C_6H_4$$

GANSWINDT.

Azulen, $C_{16}H_{24}$, H_2O, ist von PIESSE der blaufärbende Bestandteil des ätherischen Kamillenöls genannt worden; GLADSTONE nennt diesen blaufärbenden Stoff, der auch im Wermutöl und Schafgarbenöl enthalten ist, Coeruleïn.

Azulin ist ein gegenwärtig nicht mehr fabrizierter, blauer Farbstoff, welcher durch Erhitzen von gelbem Korallin mit Anilin erhalten wird. Seiner Konstitution nach kann er als Zwischenglied zwischen dem Aurin und dem Anilinblau aufgefaßt werden. GANSWINDT.

Azulminsäure, Azulmsäure, ist ein Produkt der freiwilligen Zersetzung wässeriger Lösungen von Cyan, Blausäure und Cyankalium, in Form brauner Flocken. Nach GAUTIER soll der Körper die Zusammensetzung $C_3H_3N_3O$ haben. Eine ähnliche Säure, welche aber die Zusammensetzung $C_4H_5N_5O$ haben soll, ist von EMMERLING durch Einleiten von Cyan in wässeriges NH_3 ebenfalls als braune Flocken erhalten worden. Alle diese und ähnliche noch wenig untersuchten Körper heißen kurzweg „Azulminsubstanzen". GANSWINDT.

Azurblau, eine dunkle Sorte des künstlichen Ultramarins. Auch die Smalte heißt Azurblau.

Azurin. Werden in der Kattundruckerei die Stücke mit der aus chlorsaurem Kali, Schwefelkupfer, Anilinsalz und einer Verdickung bestehenden Farbe für Anilinschwarz bedruckt und zur Entwicklung des Schwarz in einen feuchten und warmen Raum gebracht, so entsteht zuerst ein grüner Farbstoff, das Emeraldin. Unterbricht man die Einwirkung in diesem Stadium und behandelt die Stücke mit Alkalien, so nimmt der Farbstoff eine blaue Färbung an und heißt Azurin. Es ist die freie Base des Emeraldins (s. d.).

Das Azurin findet keine technische Anwendung. — Auch der oben als Azulin bezeichnete Farbstoff hieß Azurin. GANSWINDT.

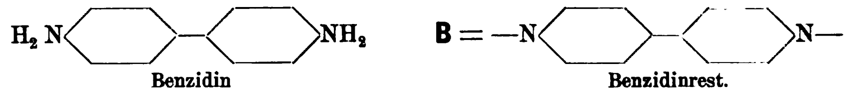
Azylin ist Tetramethyl-p-azo-anilin, $(CH_3)_2N . C_6H_4 . N = N . C_6H_4 . N(CH_3)_2$. GANSWINDT.

Azymol PAULI ist ein Mundwasser aus Ratanhiatinktur, Pfefferminzöl, Salicylsäure, Saccharin, Vanillin und Menthol. FENDLER.

B.

B = chemisches Symbol für Bor. TH.

B, in den Strukturformeln der organischen Farbstoffe fett gedruckt, bedeutet den Benzidinrest, welcher verbleibt, wenn beim Diazotieren die beiden Amidogruppen in Azogruppen umgewandelt werden:



Der Benzidinrest ist also ein symmetrisches zweiwertiges Radikal. GANSWINDT.

B. A., B. M., B. V., jetzt nur selten noch gebrauchte Abkürzungen, bedeuten Balneum Arenae (Sandbad), Balneum Mariae (Wasserbad) und Balneum Vaporis (Dampfbad). TH.

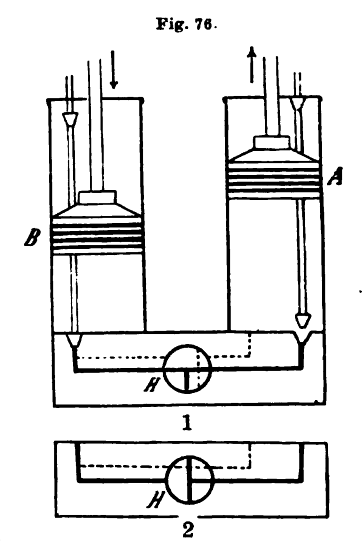
Ba = chemisches Symbol für Baryum. TH.

Baassen in Siebenbürgen besitzt jod- und bromhaltige Kochsalzquellen: die Ferdinands- und die Felsenquelle. PASCHKIS.

Bab. = **Babingt.** = CHARLES CARDALE BABINGTON, Professor der Botanik an der Universität Cambridge. R. MÜLLER.

Babbiths Metall dient als Antifriktionsmetall zum Ausgießen der Lagerschalen. Bestandteile: Zinn 50 T., Antimon 4 T., Kupfer 1 T. oder Zinn 82 T., Antimon 11 T., Kupfer 5 T., Blei 2 T. (HAGERS Handb.) BECKSTROEM.

Fig. 76.



Babinetscher Hahn, ein Metallhahn mit drei Bohrungen, welcher die Verdünnungsfähigkeit einer zweistiefeligen Luftpumpe bedeutend erhöht. Die Einrichtung dieses Hahnes *H* ist aus Fig. 76 ersichtlich. In der Lage 1 sind beide Pumpenstiefel mittels einer Bohrung in der Achse des Hahnes mit dem zu evakuierenden Rezipienten verbunden. Wenn ein weiteres Pumpen die Barometerprobe nicht mehr zum Sinken bringt, wird der Hahn um 90° gedreht, so daß er in die Stellung 2 kommt. Jetzt pumpt nur der eine Stiefel *A* die Luft aus dem Rezipienten, und diese ausgepumpte Luft geht nicht wie früher ins Freie, sondern durch den punktiert ge-

zeichneten Weg in den luftleeren Stiefel *B*, so daß eine nochmalige Verdünnung der ausgepumpten Luft eintritt. Auf diese Weise ist es möglich, die Luft im Rezipienten bis auf 1 *mm* Quecksilberdruck zu verdünnen. PALLICH.

Bablah, Galles d'Indes, sind die Hülsen von Acacia Bambolah ROXBURGH, in Ostindien einheimisch. Sie sind braun, glatt, feinfilzig, in drei oder mehr Glieder eingeschnürt, zweiklappig aufspringend. Die Samen sind dunkelbraun, gelb gerändert. Der Geschmack ist stark zusammenziehend. Sie enthalten 20% Gerbstoff (Eisen schwärzend), 4% Gallussäure (BEYER), Farbstoff etc.

Die Hülsen von anderen Akazien: A. cineraria WILLD., A. nilotica DESF., A. arabica W., kommen ebenfalls als Bablah in den Handel. Das Extrakt (Succus Acaciae verae) derselben dient als Gerbematerial. TSCHIRCH.

Bacca, Beere, ist eine saftige, bei der Reife geschlossen bleibende Frucht, welche in der Regel mehrere hartschalige Samen einschließt. Die Schale ist häutig, lederig, selten holzig, die Pulpa meist sehr saftig, mit dem Endokarp verschmolzen. Von der Steinfrucht (drupa) unterscheidet sich die Beere wesentlich dadurch, daß die erstere einen Kern besitzt, dessen Steinschale morphologisch nicht zum Samen gehört, sondern sich aus dem Endokarp entwickelt.

Die pharmakognostische Nomenklatur schließt sich dem gewöhnlichen Sprachgebrauche an und bezeichnet oft als Baccae Fruchtformen, welche es nicht sind (z. B. Fragaria, Juniperus), oder erkennt umgekehrt echte Beeren nicht als solche (z. B. Dactyli).

Die den Pharmazeuten interessierenden Baccae sind unter ihren Gattungsnamen beschrieben. MOELLER.

Baccarin, Alkaloid in Baccharis cordifolia LAM.

Baccaurea, tropische Gattung der Euphorbiaceae, enthält mehrere Arten mit eßbaren Früchten. v. DALLA TORRE.

Baccellis Mixtur gegen Malaria besteht aus 3 *g* Chininum sulfur., 7 *g* Kalium ferro-tartar., 300 *g* Aqua destill. und 25 Tropfen Liquor arsenicalis Fowleri. Dosis: 3 Eßlöffel voll am Tage. TH.

Baccharis, artenreiche Gattung der nach ihr benannten Gruppe der Compositae, Astereae. Die meisten Arten sind in Brasilien und in anderen tropischen Gebieten verbreitet, einige in Nordamerika. Sie sind Sträucher oder Stauden mit oft klebrigen Blättern.

In der Heimat werden sie vielseitig als Heilmittel verwendet. Aus der in Uruguay vorkommenden Mio-Mio (B. cordifolia LAM.) gewann ARRATA das Alkaloid Baccarin. MOELLER.

Bachbungen, volkst. Bez. für Herba Beccabungae.

Bachers Pilulae tonicae. Extract. Hellebori (viridis), Extract. Myrrhae ana 3 *g*, Pulv. herb. Cardui bened. q. s.; f. pil. 50, consp. pulv. Cinnamomi. TH.

Bachmannpflaster, auf Seide gestrichenes Emplastr. vesicator. perpet., in Ohrform geschnitten. TH.

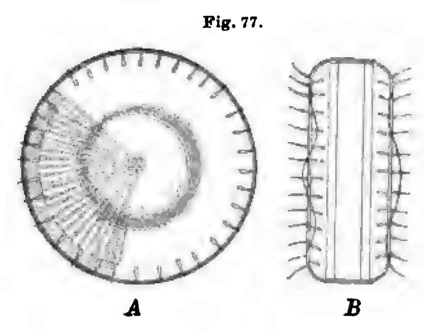
Bacilla Barral = Argentum nitricum. TH.

Bacilla ophthalmica Graefe. GRAEFEsche Augenstifte: Argenti nitrici pulv. 5·0, Cupri sulf. pulv. 10·0, Aqu. dest. qu. s. Zu Stäbchen auszurollen. FENDLER.

Bacilla dermographica Pyrlas. Adipis suilli 10·0, Terebinth. 20·0, Cerae flavae 30·0, Fuliginis e taeda ustae 10·0. FENDLER.

Bacillariales, Klasse der Zygophyceae mit der einzigen Familie Bacillariaceae (Diatomaceae, Kieselalgen). Einzellige, mikroskopisch kleine Organismen, welche besonders dadurch ausgezeichnet sind, daß ihre Zellmembran aus zwei übereinandergreifenden Hälften besteht und durch reichliche Einlagerung von Kieselsäure einen starren Panzer bildet. Der Panzer besteht im einfachsten Falle aus zwei einander gegenüberliegenden Schalen und aus zwei sogenannten „Gürtelbändern", welche übereinandergreifen. Die ganze Zellmembran läßt sich mit einer Schachtel vergleichen; die eine Schale mit dem zugehörigen Gürtelbande bildet den Deckel, die andere den Boden der Schachtel. Die vorkommenden Zellformen sind übrigens sehr verschieden; die einfachste Form ist die eines kurzen Zylinders (oder einer runden Pillenschachtel). Betrachten wir eine solche zylindrische Zelle so, daß eine der beiden Schalen mit der ganzen Fläche vor uns liegt („Schalenansicht", Fig. 77 *A*), so erscheint sie kreisrund; von der Seite betrachtet („Gürtelansicht" Fig. 77 *B*), erscheint sie aber ungefähr rechteckig. Andere Formen erscheinen in der Schalenansicht dreieckig, länglich, lineal, spindelförmig u. s. w., während die Gürtelansicht in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle rechteckig bleibt. Oft trägt die Zellmembran verschiedenartige äußere Anhänge in Form von Stacheln, Hörnern, Flügelleisten u. dergl., noch öfter sehr feine Streifungen und andere Skulpturen. Der Inhalt der Zelle enthält stets einen Zellkern und 1 bis viele gelbbraune Chromatophoren, die neben Chlorophyll das gelbbraune Diatomin enthalten.

Fig. 77.



Eine kurzzylindrische Bacillariacee (Stephanodiscus Niagarae EHRENB.) in der Schalenansicht *(A)* und Gürtelansicht *(B)*. (Nach VAN HEURCK.)

Bei der Zweiteilung der Zelle erhält jede Tochterzelle die eine Hälfte der Membran der Mutterzelle; die andere Hälfte wird innerhalb jener neu gebildet. Da die Membranen alle starr und nicht dehnbar sind, so entstehen bei fortgesetzter Zweiteilung immer kleinere und kleinere Individuen. Dieser Vorgang wiederholt sich jedoch nur bis zu einer gewissen Grenze, worauf durch Austreten des Plasmas aus dem starren Panzer und Ausscheidung neuer, anfangs dehnbarer Membranen (Auxosporenbildung) wieder Individuen von der ursprünglichen Größe entstehen. Mit der Auxosporenbildung ist in manchen Fällen eine Kopulation (Verschmelzung des Protoplasmas zweier Zellen) verknüpft. Wenn nach der wiederholten Zweiteilung die neugebildeten Zellen nicht auseinandertreten, sondern im Verbande miteinander bleiben, so entstehen kettenförmige oder bandförmige Zellkolonien.

Die Bacillariaceen finden sich sowohl im süßen Wasser als auch im Meere in sehr mannigfaltigen Formen. Manche schweben frei im Wasser (Planktonformen), andere haften Wasserpflanzen, Steinen u. dergl. an oder finden sich im Schlamm am Grunde seichter Gewässer. Bei massenhaftem Vorkommen können sie dem freien Auge als bräunliche Überzüge sichtbar werden. Da die Kieselpanzer auch nach dem Tode der Zelle nicht zerstört werden, häufen sich dieselben oft im Schlamm der Flüsse, Häfen, Meeresküsten u. s. w. in großer Menge an. Ja, ganze Gesteinsschichten können sich zum großen Teile aus Bacillariaceenschalen zusammensetzen (Polierschiefer, Kieselgur). Wir kennen daher auch zahlreiche fossile Bacillariaceen und von der Kreideformation an. Die durch die Anhäufung von Bacillariaceenschalen entstandenen Gesteine werden mannigfach verwertet (s. Infusorienerde).

FRITSCH.

Bacillarienerde s. Infusorienerde.

Bacilli. Bacillus sive Bacillum, Stäbchen, Stängelchen, Stift. Unter dieser pharmazeutisch-medizinischen Form von Medikamenten versteht man sowohl die

eigentlichen Stäbchen, die für enge Wundkanäle, Ohren, Harnröhre, Nase etc. als Arzneimittelträger angewendet werden und die Stäbchenform in beliebiger Länge und Durchmesser haben, wie auch die nur mechanisch angewendeten Bougies (s. d.), die in der Medizin als Abflußröhren und Erweiterungskanäle an verschiedenen Körperstellen eingeführt zu werden pflegen. Endlich sind auch hierher als Bacilli im weiteren Sinne eine große Anzahl von innerlichen Medikamenten zu zählen, die in Bazillen-, Stabform (wie Bacilli Liquiritiae, Santonini etc.), wohl auch teilweise als Zeltchen bezeichnet, in den Handel kommen (s. Pastillen). Die bekannten Ätzstifte (s. d.) mit Zink oder Kupfer oder Silber haben ebenfalls Stäbchenform, um sie mit ihrer Spitze an allen Körperstellen und auch dann nur auf gewisse zu ätzende Punkte, nicht ganze Flächen anwenden zu können.

Als Grundlage der Bacilli im engeren Sinne, soweit sie nur als Arzneimittelträger gelten und nicht mit geringem Zusatz von einem Bindemittel ganz aus einem Arzneimittel, wie Kupfer, Zink, Silber, Kalium-, Natriumhydroxyd zum Ätzen bestehen, wird meist Kakaoöl, Wachs, Gummi, Tragant, Glycerin, Dextrin, Gallerte verschiedener Herkunft, Mandelöl, Paraffin etc. in bestimmten Mischungsverhältnissen verwendet. Verschiedene ungünstige Erfahrungen lassen die Verwendung der quellenden und schmerzenden Gelatine als unpraktisch erscheinen.

Für die eigentliche Herstellung der Bacilli bedient man sich entweder verschiedener Pressen oder Formen oder Spritzen oder der Hand. Letztere Methode durch Abfließenlassen vom Glasstab oder Ausrollen und Eindrücken in die Rinnen der Pillenmaschine ist zu primitiv. Am besten eignen sich Pressen aus Metall oder Formen aus Metall oder Holz; in jedem Fall sind die Formen mit Talkum auszustreichen. Der Zusatz von Tannin und gerbstoffhaltigen Körpern ist zu obigen Massen, die als Grundlage Schleime, Gelatine, Gummi enthalten, möglichst zu vermeiden oder nur in geringer Menge und mit größter Vorsicht hinzuzufügen. Ein Zusatz von Glycerin ist überall nötig, da die Stäbchen sonst austrocknen und ihre Elastizität verlieren und leicht zerbrechen.

Hierher gehören auch die Cereoli und im weiteren Sinne die Antrophore.

KARL DIETERICH.

Bacilli acidi carbolici, Karbolnasenstäbchen: Acid. carbolic. 2·0 *g*, Glycerin 30·0 *g*, Gelatin. alb. 55·0 *g*, Aqu. 5·0 *g* auf 15 Bac. **Bacilli argenti nitrici** (cum Oleo Cacao parat.), Höllensteinstäbchen: Argent. nitric. plv. sbt. 0·1 *g*, Ol. Cacao 18·0 *g*, Adip. Lanae 2·0 *g* auf 40 Bac. von je 8 *cm* Länge und 4 *mm* Dicke. **Bacilli caustici:** Guttaperchae dep., Zinc. chlor. aa. Im Wasserbade zu schmelzen und die weiche Masse in Glasröhren zu pressen oder unter Bestreuen mit Stärkemehl auszurollen. **Bacilli caustici Köbner.** Möglichst frisch ausgegossene Stifte von 4—5 *cm* Länge mit 4—5 *mm* Dicke. Die Mischungsverhältnisse für die einzelnen Nummern sind nach KÖBNER folgende:

Nr.	Zinc. chlorat	Kali nitric.
1	10·0	30·0
2	10·0	15·0
3	10·0	10·0
4	10·0	4·0
5	10·0	2·0

Die Stifte sind in Stanniol einzuwickeln und in gut schließenden Glasgefäßen abzugeben. (HAGERS Handbuch.) **Bacilli Jodoformii:** Jodoform 90·0 *g*, Gummi arab. plv. 6·5 *g*, Glycerin 3·5 *g*, Aquae 2·5 *g* oder: Gelatin. 15·0 *g* in Aqua 50·0 *g* und Glycerin 7·5 *g* auf 54·0 *g* eingedampft, dazu Jodoform 27·0 *g*. In Höllensteinform auszugießen und mit Eiswasser abzukühlen. **Bacilli Loretini.** *a)* 5%: Loretini 5·0, Ol. Cacao 95·0, *b)* 10%: Loretini 10·0, Ol. Cacao 90·0. Man verreibt das Loretin sehr fein mit etwas geschmolzenem Kakaoöl, fügt den Rest des letzteren in Pulverform hinzu und knetet eine bildsame Masse daraus. Aus dieser formt man Stäbchen durch Ausrollen. Sie dienen als Einlage in eiternde Fistelgänge. **Bacilli masticlini,** Trochisci mastichini: Mastiches pulv. 50·0, Radic. Althaeae 2·0,

Ligni Santali rubri 5·0, Farinae Tritici, Sacchari pulv. aa. 10·0, Mellis depurat. qu. s. Man formt 100 Stäbchen oder Pastillen. Anwendung bei Leiden des Darmes oder der Harnwerkzeuge, Bettnässen. (HAGERs Handbuch.) **Bacilli medicamentosi Bouilhon.** Guttaperchae, Corporis medicamentosi aa. Man schmilzt die Guttapercha im Wasserbade, mischt die Arzneistoffe hinzu und formt in Stäbchen. **Bacilli ocularis cum Opio Leglas.** Augenstifte mit Opium. Extracti Belladonnae, Extracti Opii, Glycerini aa. 1·0, Olei Cacao 4·0. Man formt 2 bis 4 Stäbchen. **Bacilli Olei Cacao,** Kakaostäbchen: Ol. Cacao 10·0 *g*, Adip. Lanae 1·0 *g* auf 10 Bac. **Bacilli Olei Cacao elastici** KREMEL: Ol. Cacao 50·0 *g*, Gummi arab. plv. 25·0 *g*, Glycerin, Aquae aa. 12·5. Man schmilzt 1, läßt mit 2 vermischt $^1/_2$ Stunde bei 35° stehen und fügt allmählich 3 und 4 hinzu. **Bacilli pectorales Hugo.** Radicis Liquiritiae pulv. 200·0, Sacchar. albi 445·0, Succi Liquiritiae 350·0, Tragacanthae 5·0. Man stößt mit Wasser zur Masse an und formt in Stäbchen. **Bacilli Tannini:** Tannin. 5·0 *g*, Glycerin gtt. qu. s. Man sei mit dem Glycerinzusatze vorsichtig und knete die Masse erst lange durch, ehe man weiteren Zusatz macht. **Bacilli tannino-opiati:** Acid. tannic. 4·0 *g*, Opii plv. 0·25 *g*, Glycerin gtt. qu. s. **Bacilli Zinci sulfurici,** Zinknasenstäbchen GROSS: Gelatin. 30·0 *g*, Glycerin 20·0 *g*, Aqu. dest. 10·0 *g*, Zinc. sulf. 2·5 *g*. Dieselbe Formel kann auch für Cuprum sulfuricum u. a. verwendet werden. Weitere Vorschriften s. unter Cereoli. **Bacilli gelatinosi** = Bougies. BECKSTROEM.

Bacillin ist ein von BURNETT zuerst dargestelltes isopathisches Heilmittel, welches in der Homöopathie Verwendung findet. Es wird durch Verreiben der Kavernenwandungen tuberkulöser Lungen mit Alkohol dargestellt. BECKSTROEM.

Bacillol ist eine dem Liquor Cresoli saponat. D. A. B. IV ähnliche Kresolseifenlösung. BECKSTROEM.

Bacillus pertussis EPPENDORF, dem Influenzabazillus ähnlich, wird für den Erreger des Keuchhustens (s. d.) gehalten (Centralbl. f. Bakt., XXXIV, 1893). MOELLER.

Backers schwedischer Bittertee ist (nach HAGER) zusammengesetzt aus 2 T. Sternanis, 4 T. Quassia und 4 T. Kardobenediktenkraut. TH.

Backhousia, Gattung der Myrtaceae.

B. citriodora F. v. MUELL., in Australien, liefert 4·1% ätherisches Öl (Schimmel & Co. 1893). v. DALLA TORRE.

Backkohle, zur Leuchtgas- und Koksbereitung geeignete Varietät der Steinkohle, welche in der Hitze erweicht und schmilzt, so daß sie bei der trockenen Destillation unter reichlicher Gasausscheidung zu einer harten, kompakten Masse zusammenbackt. — S. Kohle. HOERNES.

Backpulver sind Mischungen, welche, wie schon der Name sagt, das Backen befördern und den Teig auftreiben sollen. Ebenso wie die durch die Hefe hervorgerufene natürliche Gärung bei Hefenteig denselben durch Kohlensäureentwicklung hochtreibt und ein poröses, luftiges, nicht sitzengebliebenes Gebäck erzielt, so soll ein Backpulver — oder deshalb auch „Hefe"-pulver oder Trockenhefe genannt, ein ebenso vorzügliches, aber auf künstlichem Wege hochgetriebenes Gebäck liefern. Man wählt daher solche Stoffe, welche in der Backhitze leicht Kohlensäure abgeben oder aber bei der Umsetzung in Mischungen diese entwickeln. Doppeltkohlensaures Natron allein oder Mischungen von diesem und Weinstein, weiterhin Kreide, Weinstein und Alaun oder Calciumphosphat, Kochsalz, Natriumbikarbonat u. s. w., oder auch für Weizengebäck einfach Ammonkarbonat sind als solche Backpulver beliebt. In der Hauptsache unterscheiden sich die Backpulver im Gebrauch von der natürlichen Hefe dadurch, daß sie nicht erst, wie bei der Hefe, nach Vermischen mit

dem Teig „gehen“ müssen, sondern direkt nach dem Vermischen mitverbacken werden. Beim „Gehen“ beobachten wir die Einwirkung der Hefe, die beim sofortigen Verbacken zerstört werden würde, beim Backpulver bringt die Hitze hingegen erst die Kohlensäure und das damit verbundene Gehen hervor.

Zur Herstellung eines Backpulvers mische man nach DIETERICH 75·0 getrockneten Weinstein und 25·0 Natriumbikarbonat. Man bewahrt die Mischung in gut verschlossenen Gefäßen auf und verabfolgt sie in Dosen zu 20 *g* in verschlossenen Papierbeuteln, auf welchen sich nachstehende Anweisung befindet:

Gebrauchsanweisung. „Man mengt das dem Beutel entnommene Backpulver mit dem Weizenmehl, fügt die anderen Bestandteile hinzu und knetet den Teig gleichmäßig durch. Man bringt diesen in die Form und dann sofort zum Backen in den Ofen. Man darf also den Teig in der Form vorher nicht wie bei Verwendung der Hefe aufgehen lassen.“

Nachstehend drei Rezepte:

Sandtorte. 1 *g* Backpulver mischt man mit 190 *g* feinstem Weizenmehl sehr genau. Ferner verrührt man 250 *g* Butter, mischt das Gelb von 4 Eiern, ferner 180 *g* nicht zu feines Zuckerpulver, hierauf das zu Schnee geschlagene Weiß von 4 Eiern und schließlich das mit dem Backpulver vermengte Mehl hinzu. Wenn der Teig gleichmäßig geknetet ist, bringt man ihn sofort (also ohne ihn vorher aufgehen zu lassen) in die Form und in den heißen Ofen.

Altdeutscher Napfkuchen. 1 *g* Backpulver, 500 *g* feinstes Weizenmehl, 125 *g* verrührte Butter, 125 *g* nicht zu feines Zuckerpulver, 2 Stück Eigelb, $^1/_3$ *l* Milch, knapp, 100 *g* geriebene Mandeln, 2 Stück Eiweiß als Schnee, etwas abgeriebene Zitronenschale. Man kann den Geschmack verbessern, wenn man einige bittere Mandeln dazunimmt. Man hält das bei der Sandtorte angegebene Verfahren ein.

Topfkuchen. 1 *g* Backpulver, 500 *g* feinstes Weizenmehl, 100 *g* verrührte Butter, 125 *g* nicht zu feines Zuckerpulver, 2 Stück Eigelb, $^1/_3$ *l* Milch, knapp, 30 *g* Rosinen (Sultaninen), 30 *g* Korinthen, 30 *g* klein zerschnittenes Zitronat, 2 Stück Eiweiß als Schnee. Man verfährt bei der Bereitung des Teiges so, wie bei der Sandtorte angegeben ist. KARL DIETERICH.

Backsteintee oder **Ziegeltee** ist eine für den Gebrauch der asiatischen Nomaden in China aus den Abfällen hergestellte Teekonserve. — S. Tee.

Baco Roger (1214—1294), ein gelehrter und auf dem Gebiete der Physik, besonders der Optik, sehr bewanderter Franziskanermönch, ist der Erfinder der Vergrößerungsgläser. BERENDES.

Baco seed, bitter schmeckende, ölreiche Samen aus Westafrika, vielleicht von einer Sapotacee stammend.

Bad (Balneum) nennen wir im engeren Sinne das längere Eintauchen des ganzen Körpers oder eines Körperteiles in eine tropfbare Flüssigkeit. Im weiteren Sinne verstehen wir unter Bad, je nach dem Aggregatzustande des Bademediums und der Art der Einwirkung, die Berührung des ganzen Körpers oder eines Teiles desselben mit einem luftförmigen, elastisch-flüssigen, tropfbar-flüssigen, halbweichen oder festen Stoffe, ja selbst mit einem Imponderabile.

1. Die Bäder in tropfbar flüssigen Medien verdanken ihre Wirksamkeit in erster Linie ihrer Temperatur, gleichgültig, ob das Wasser naturwarm oder künstlich erwärmt ist. Wir unterscheiden mit Rücksicht auf die Temperatur zwischen indifferent-warmen, wärmeentziehenden und wärmesteigernden Bädern.

Indifferent-warm sind Wasserbäder, deren Temperatur zwischen 35 und 37° C liegt. Das thermisch indifferente Süßwasserbad übt keinen wesentlichen Einfluß auf die Körpertemperatur, den Puls und den Blutdruck, die Respiration, die Muskelkraft oder den Stoffwechsel aus. Dennoch ist das thermisch-indifferente Bad nicht wirkungslos, denn es hält eine Reihe von Reizen, welche

den Körper bei dem gewöhnlichen Aufenthalte in der Luft treffen, ab und wirkt in diesem Sinne beruhigend auf das Zentralnervensystem. Bäder, deren Temperatur unter dem Indifferenzpunkte liegt, nennen wir wärmeentziehende; sie erniedrigen die Körperwärme bei gleichzeitiger Steigerung der Harnmenge und des Stickstoffumsatzes. Kalte Bäder vermindern die Pulsfrequenz und erhöhen den Blutdruck, sie vertiefen die Respiration, ohne an und für sich den Gaswechsel wesentlich zu beeinflussen, und steigern die Muskelkraft. Wärmesteigernde Bäder nennen wir solche, deren Temperatur über der Indifferenzzone liegt, denn sie erhöhen die Körpertemperatur unter Anregung des Schwitzreflexes. Die Pulsfrequenz steigt im warmen Bade, während der Blutdruck wenigstens bei Bädern von 37—40° C sinkt. Wasserbäder über 40° C bewirken dagegen während des ganzen Bades eine Steigerung des Blutdruckes (O. MÜLLER). Die Harnsekretion und die Muskelkraft werden im warmen Bade herabgesetzt, dagegen steigt der Stickstoffumsatz, wenn durch das Bad eine bedeutendere und längerdauernde Erhöhung der Körpertemperatur herbeigeführt wird. Wärmeentziehende Bäder dienen besonders als antipyretisches Mittel in fieberhaften Krankheiten, während wärmesteigernde Bäder zur Aufsaugung pathologischer Produkte bei Rheumatismus, Gicht und chronischen Entzündungsprozessen angezeigt sind.

Wir verordnen Vollbäder (Balnea totalia) oder Teilbäder, Lokalbäder (Balnea partialia s. localia). Die Teilbäder werden entsprechend dem zu badenden Körperteile Halbbäder, Sitzbäder, Fußbäder, Armbäder, Handbäder, Hinterhauptbäder u. s. f. genannt. Auf ein Bad, welches den Körper des Erwachsenen bis zum Halse bedeckt, sog. Vollbad, rechnet man 200—300 *l*, für größere Kinder 75—150 *l*, für kleine Kinder 25—40 *l*; auf ein bis zur Herzgrube reichendes Halbbad 120—150 *l*, auf ein Sitzbad 20—30 *l*, auf ein Fußbad etwa 10 *l* Wasser. Will man einen energischeren Hautreiz ausüben, so kann man das Bad mit Frottierungen und Übergießungen verbinden, oder man läßt Wasser verschiedener Temperatur aus einer gewissen Höhe in Form feinerer oder dickerer Strahlen auf die Körperoberfläche fallen. Mit diesen Regenbädern oder Duschen kann man je nach Temperatur und Fallhöhe des Wassers selbst sehr heftige Reizwirkungen erzielen.

Die Wirkung kalter, naturwarmer oder künstlich erwärmter Bäder kann durch die natürliche oder künstliche Beimengung von Gasen und mineralischen Bestandteilen erhöht werden. Wir nennen solche gas- oder salzreiche Bäder Mineralbäder. Die gesteigerte Wirksamkeit der Mineralbäder kann nicht aus einer Aufsaugung der Gase und mineralischen Bestandteile aus dem Badewasser erklärt werden, da die menschliche Haut für die genannten Substanzen in wässeriger Lösung undurchdringlich ist, sondern sie besteht nahezu ausschließlich aus dem Hautreiz, welchen die im Wasser enthaltenen Gase und Salze ausüben. Die wichtigsten in den Mineralwässern vorkommenden Gase sind: Sauerstoff, Stickstoff, Schwefelwasserstoff, Kohlensäure, doch ist nur letztere von Bedeutung für die Balneotherapie.

Unter den mineralischen Substanzen, welche sich in den zu Bädern verwendeten Quellen vorfinden, sind besonders die Chloride des Natrium, Kalium und Calcium, die Karbonate und Sulfate des Natrium, Magnesium und Calcium, sowie die Verbindungen des Eisens und Arsen zu nennen. Die minimalen Quellbestandteile, unter welchen besonders dem Jod und Brom oft eine höhere Bedeutung zugeschrieben wird, kann eine solche kaum beigemessen werden, nachdem eine Resorption dieser Substanzen aus wässerigen Lösungen durch die intakte menschliche Haut nicht stattfindet, dagegen ist es nicht ausgeschlossen, daß selbst Bäder mit einem relativ geringen Salzgehalte bei längerem Gebrauche durch das Auskristallisieren der adhärierenden Badestoffe in den Hautfalten einen dauernd wirksamen Hautreiz ausüben. Überdies scheinen verschiedene Salze die Hautnerven verschieden zu beeinflussen. Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, können wir die Mineralbäder unter Berücksichtigung ihres Gehaltes an Gasen und

an festen Bestandteilen in folgende Kategorien bringen: *a)* Kohlensäurereiche, salzarme Bäder; *b)* kohlensäure- und salzreiche Bäder; *c)* gas- und salzarme Bäder; *d)* gasarme, salzreiche Bäder.

a) Kohlensäurereiche, salzarme Bäder. Hierher zählen die einfachen Säuerlingsbäder, die erdigen Säuerlingsbäder und die kohlensauren Stahlbäder. Die Wirkung dieser Bäder ist lediglich durch die Temperatur des Wassers und seinen Kohlensäuregehalt bedingt. Im kohlensäurereichen Wasserbade steigt die Tastempfindlichkeit und die periphere Körpertemperatur wird bei gleichzeitigem Sinken der zentralen Temperatur erhöht. Das kühle, CO_2-haltige Bad bewirkt eine höhere Blutdrucksteigerung als das gleichtemperierte Süßwasserbad, ohne jedoch die Puls- und Atemfrequenz wesentlich mehr herabzusetzen als das letztere. In jüngster Zeit wurde durch H. WINTERNITZ aus Untersuchungen des respiratorischen Gaswechsels gefolgert, daß Kohlensäure aus dem Bade durch die Haut resorbiert und hierdurch ein therapeutisch wichtiger Reiz auf das Atmungszentrum ausgeübt werde. Da die bekannten Säuerlinge durchwegs kalte Quellen sind, so ist es wichtig, bei der Erwärmung des Badewassers für einen möglichst geringen Kohlensäureverlust zu sorgen. Zu diesem Zwecke läßt man entweder in das kalte Mineralwasser direkt Dampf einströmen (PFRIEMsche Methode), oder man versenkt glühende Eisenstücke in das Wasser, doch sind beide Erwärmungsarten mit bedeutendem Kohlensäureverlust verbunden. Bessere Resultate ergeben die SCHWARZschen Wannen und CZERNICKIs Kalorisatoren. Die SCHWARZschen Wannen sind aus Kupfer und haben einen doppelten Boden, in welchen der Dampf einströmt, ohne sich mit dem Wasser zu mischen. Diese Methode hat jedoch den Nachteil, daß der Boden der Wanne sehr heiß wird und die Erwärmung des Wassers eine ungleichmäßige ist. Dieser Übelstand wird vermieden bei Verwendung der Kalorisatoren von CZERNICKI, indem bei diesem System das Mineralwasser in einem gußeisernen Ballon durch eine kupferne Dampfschlange erwärmt wird und erst dann in die Badewanne einströmt. Ebenso empfehlenswert ist es, ein am Grunde des Wassers liegendes, vollkommen geschlossenes kupfernes Schlangenrohr an die Dampfleitung anzuschrauben und so lange Dampf einströmen zu lassen, bis das Badewasser die nötige Temperatur erreicht hat. Nach 4—5 Minuten kann der Dampf abgestellt und das Rohr herausgehoben werden. Diese Methode bietet ebenso wie der Kalorisator CZERNICKIs den Vorteil, daß sie für Wannen aus jedem Material verwendbar ist. Einfache oder erdige Säuerlingsbäder haben für die Therapie denselben Wert wie kohlensaure Stahlbäder.

b) Kohlensäure- und salzreiche Bäder. Neben den bisher erwähnten salzarmen Säuerlingen werden auch die salzreicheren alkalischen, alkalisch-muriatischen, alkalisch-salinischen und Kochsalzsäuerlinge zu Bädern verwendet. Da die Mehrzahl dieser Quellen nicht mehr als $^1/_2$—1% fixer Bestandteile enthält, so tritt auch bei ihnen jedenfalls die Wirkung der Temperatur und CO_2 in den Vordergrund. Eine Ausnahme machen nur die kohlensäurehaltigen Kochsalzthermen, bei welchen durch ihren höheren Salzgehalt (1·4 bis 7%) eine mächtigere kombinierte Badewirkung zutage tritt (s. die salzreichen und gasarmen Quellen).

c) Gas- und salzarme Bäder. Diese Gruppe umfaßt die indifferenten Thermen, die Schwefelbäder und erdigen Thermalbäder.

Die indifferenten Thermen, Akratothermen (s. d.) oder Wildbäder sind naturwarme Wässer, deren Fixa 1 *g* im Liter nicht übersteigen. Die geringen Mengen fester Bestandteile, welche sie enthalten, bestehen vorwiegend aus Natronsalzen, welche dem Wasser eine gewisse Weichheit verleihen. Alle Hypothesen, daß die Thermen durch ihre höhere elektrische Leitungsfähigkeit oder durch eine ihnen eigentümliche, durch Überheizen im Erdinnern erzeugte Wärme oder endlich durch organische Substanzen (Barégine, Glairine, Theroteïn) eine besondere Wirksamkeit erlangen, sind unhaltbar, dagegen scheint die Temperaturkonstanz des Thermalbades von Wichtigkeit, da durch die Untersuchungen WICKs erwiesen

ist, daß in den großen Bassins (Piscinen) der Thermen, in welchen durch konstanten Zu- und Abfluß des Wassers die Temperatur unverändert erhalten wird, selbst Zehntelgrade einen merklichen Aufschlag der Körperwärme verursachen. Wir können je nach dem Wärmegrade der Thermen ebenso wie bei Süßwasserbädern zwischen wärmeentziehenden, indifferent-warmen und wärmesteigernden Bädern unterscheiden, dürfen aber unter Berücksichtigung der temperatursteigernden Wirkung der Wärmekonstanz nicht vergessen, daß der thermische Indifferenzpunkt des Thermalbades niedriger gestellt ist als jener des Süßwasserbades. Die Wirkung der erdigen Thermen und Schwefelquellen unterscheidet sich nicht von jener der einfachen Wildbäder, nur haben sie in erhöhtem Maße einen günstigen Einfluß auf die Haut, indem sie durch ihren Alkaligehalt zur Entfernung des Hauttalges und des eingetrockneten Schweißes, sowie der an der Haut haftenden Fette und Farbstoffe wesentlich beitragen. Einige Schwefelquellen haben einen höheren Kochsalzgehalt, so daß man bei ihnen eine Salzwirkung im Bade nicht völlig in Abrede stellen kann.

d) Gasarme, salzreiche Bäder. Hierher zählen in erster Linie die Solbäder, ferner die aus Bitterwasser und schwefelsauren Eisenwässern hergestellten Bäder. Wir verstehen unter Solen alle einfachen kalten oder warmen Kochsalzquellen, welche zumeist neben NaCl auch erhebliche Mengen anderer Chloride führen. Die Solbäder sind namentlich von hohem Werte in der Behandlung der Skrofulose, Rhachitis und Osteomalacie, sowie dort, wo die Resorption von Exsudaten bewerkstelligt werden soll. Nicht minder geschätzt sind die Salzbäder bei der Behandlung von Nervenkrankheiten. Zur Verstärkung schwacher Solbäder wird häufig die sogenannte Mutterlauge, eine dicke, ölige, meist braunrote Flüssigkeit, welche bei dem Einkochen von Kochsalzwässern zurückbleibt, verwendet. Warme Seebäder haben je nach ihrem Salzgehalte dieselbe Wirkung und denselben therapeutischen Wert wie die Solbäder. Über einen charakteristischen Einfluß von Bitterwasserbädern ist nichts Näheres bekannt, dagegen wissen wir, daß aus Eisenvitriolquellen bereitete Bäder adstringierende und antimykotische Eigenschaften haben, weshalb sie besonders in der Therapie chronischer Katarrhe der weiblichen Sexualorgane geschätzt sind.

Die natürlichen Mineralbäder können durch künstliche Beimengungen zum Badewasser bis zu einem gewissen Grade ersetzt werden und ebenso lassen sich dem Bade auch Stoffe beimischen, welche in den Heilquellen nicht enthalten sind. In früheren Zeiten, in welchen man glaubte, daß die Badestoffe durch die Haut resorbiert würden, spielten diese Medizinalbäder (Balnea medicata s. medicinalia) eine wichtige Rolle, während jetzt zumeist nur künstliche Kohlensäure- und Salzbäder in Anwendung kommen. Wir geben hier eine kurze Übersicht der gebräuchlichsten Medizinalbäder:

Künstliche Kohlensäurebäder (Balnea aërophora) werden hergestellt, indem man doppeltkohlensaure Salze mit Säuren in das Badewasser bringt, oder indem man komprimierte CO_2 unter hohem Druck in das Wasser einströmen läßt. Im ersteren Falle werden 500—1000 *g* Soda mit Salzsäure oder mit Acidum tartaricum langsam vermischt, oder man entwickelt die Kohlensäure aus dem Natriumbikarbonat durch Zusatz von Essigsäure und Chlorcalcium (KOPP und JOSEPH). STRUVE liefert zur Bereitung von Kohlensäurebädern 2 Kruken, von welchen Nr. 1 mit Natrium bicarbonicum und Nr. 2 mit roher Salzsäure gefüllt ist. Der Inhalt von Nr. 1 wird im Badewasser gelöst und dann Nr. 2 unter langsamem Umrühren zugegossen. Auf demselben Prinzipe beruhen die von den Brüdern SCHOTT in Nauheim und die von QUAGLIO hergestellten CO_2-Bäder, doch bieten letztere den Vorzug, daß der Ausfluß der Salzsäure unter dem Wasserspiegel selbsttätig und ganz allmählich erfolgt. SANDOW vereinfachte dieses Verfahren, indem er nach Auflösung der Soda im Bade Platten aus doppeltschwefelsaurem Natron in möglichster Nähe des Körpers des Badenden auf dem Boden der Wanne verteilte. Ähnliche Platten stellt auch SEDLITZKY in Hallein her, doch hat dieses Verfahren den Nachteil, daß die Gas-

entwicklung im Bade nicht genügend gleichmäßig erfolgt. Weit vollkommener ist die Herstellung kohlensäurehaltiger Bäder mittels Apparate, welche die Mischung komprimierter CO_2 mit dem Wasser noch außerhalb der Wanne besorgen und selbst höhere Sättigungsgrade des Wassers mit CO_2 gestatten, als sie bei natürlichen Mineralbädern beobachtet werden. Zunächst war es LIPPERT, welcher ein derartiges Verfahren einschlug, doch wurde sein System durch die billigeren Apparate von KELLER (Schramm & Comp., Dresden), FISCHER und KIEFER in Karlsruhe, WAGNER in Budapest und Wien u. a. verdrängt.

Künstliche Solbäder oder Seebäder (Balnea cum chlorureto sodico s. Balnea salis marini). Dieselben haben nur dann einen Wert, wenn ihr Konzentrationsgrad kein zu geringer ist. Zur Herstellung eines 1—4%igen Sol- oder Seebades bedarf man für eine Wanne von 300 *l* 3—12 *kg* Salz. Man verwendet am besten Viehsalz, Seesalz oder Staßfurter Salz, welch letzteres enthält: Chlornatrium 19·5%, Chlorkalium 21·1%, Chlormagnesium 38·3%, Chlorcalcium 0·6%, Magnesiumsulfat 16·6%.

Die Solbadtabletten, Mutterlaugen oder aus ihnen bereitete Tabletten sind zur Herstellung von wirksamen Solbädern zu teuer. Neben den Solbädern werden auch moussierende Kochsalzbäder angewendet, welche aus einer Lösung von $^1/_2$ *kg* Soda und 1 *kg* Kochsalz unter Zusatz von $^1/_2$ *kg* roher Salzsäure hergestellt werden. — S. auch Badesalz.

Künstliche Eisenbäder (Balnea chalybeata s. ferrata arteficialia), zu deren Herstellung man sich früher der Globuli martiales aus Eisenweinstein bediente, sind völlig wertlos. Nur moussierende Eisenbäder (Balnea aërophora martiata) können ebenso wie die natürlichen Stahlbäder vermöge ihres Kohlensäuregehaltes einen wirksamen Hautreiz ausüben. Man löst 500 *g* Natriumbikarbonat in dem Badewasser auf und fügt dann 500 *g* rohe Salzsäure und 15 *g* Eisenvitriol in 225 *g* mit etwas Schwefelsäure angesäuertem Wasser gelöst in dem Momente hinzu, in welchem der Badende in die Wanne steigt.

Eisenmoorbäder, zu deren Bereitung gewöhnlich Franzensbader Eisenmoorsalz oder Moorextrakt verwendet wird, haben kaum einen therapeutischen Wert, da die Säuremengen derartiger Moorsurrogatbäder zu gering sind.

Künstliche Schwefelbäder (Balnea sulfurata, Balnea Baretginensia) bereitet man aus Calcium sulfuratum 100—200 *g* mit Zusatz von 100 *g* Acid. hydrochlor. crud. oder man verwendet das Kalium sulfuratum pro balneo 60—120 *g* mit Zusatz von Acid. sulf. crud. 15—30 *g*. Endlich kann man das Natrium subsulfurosum 60—120 *g* benutzen, welches man im Bade löst und dann 30—60 *g* Essig zugießt. Diese Bäder sind ebenso wertlos wie das mit den in Frankreich gebräuchlichen Boules Barégiennes hergestellte Balneum Baretginense.

Einhüllende Bäder (Balnea involventia). Hierher gehören die reizmildernden Kleien-, Stärkemehl- und Malzbäder, sowie die Gelatine-, Leim- und Bouillonbäder. Es werden $^1/_4$—$1^1/_2$ *kg* Weizenkleie oder $^1/_8$—$^1/_2$ *kg* Stärkemehl oder Malz in 4—8 *l* Wasser $^1/_2$ Stunde gekocht, durchgeseiht und dem Bade zugesetzt. In den Leim- oder Bouillonbädern wird $^1/_2$—1 *kg* Colla animal. in Wasser gelöst oder eine Abkochung von Hammelsfüßen bereitet und dem Badewasser beigemengt. Zu den einhüllenden Bädern zählt man auch die Seifenbäder (Balnea saponata), 100—250 *g* geschabte Hausseife, weiße Kaliseife oder Sapo aromat. pro balneo oder auch 60—100 *g* Spirit. saponat. werden dem Bade zugesetzt.

Hautreizende Bäder, zu welchen die Laugen- und Senfbäder zählen, werden meist nur lokal als Fußbäder verwendet, um bei Kongestivzuständen des Kopfes und der Lungen ableitend zu wirken. Zu einem Laugenvollbade benötigt man 200—500 *g* Pottasche oder 500—1000 *g* Kali causticum siccum. Für ein Senfvollbad werden in der Regel 150—500 *g* Senfmehl oder 60—100 *g* Senfspiritus dem Badewasser zugesetzt. Zu den hautreizenden Bädern zählen auch die Sublimatbäder (Hydrarg. bichlor. corros. 2·5—10 *g* in 50—200 *g* Wasser gelöst), Jodbäder (Kali jodat. 50—120 *g* zum allgemeinen, 5—10 *g* auf 1 *l* Wasser zum

örtlichen Bade), Mineralsäurebäder (Acid. nitr. crud. 50—120 *g* oder zu gleichen Teilen mit Acid. hydrochl. crud., von jeder Säure 30—60 *g* zum Vollbade, 30 *g* zum Fußbade) und Ameisenbäder, 150 *g* Ameisensäure werden dem Bade zugesetzt.

Sublimat-, Jod- und Säurebäder dürfen nur in Holzwannen verabreicht werden.

Aromatische Bäder (Balnea aromatica) werden aus einem Dekokt wohlriechender Kräuter (Species aromaticae), von denen man 250—1000 *g* in einem grobmaschigen Leinwandbeutel $^1/_2$ Stunde lang mit 10 *l* heißem Wasser abbrüht und dann dem Bade zusetzt, bereitet, oder man verwendet 1—2 *g* ätherischen Öles (Thymian-, Lavendel-, Rosmarinöl u. a.) in Weingeist gelöst als Zusatz zum Bade. Fügt man noch 300 *g* Natriumkarbonat hinzu, so erhält man ein sogenanntes PENNÉSsches Bad (Bain electro-chimique de Pennés). In Schweden sind Bäder aus Soda (500 *g*) und Terpentinöl (4—10 *g*) unter dem Namen Camphinbäder gebräuchlich. Am verbreitetsten sind die Fichten- und Kiefernadelbäder, welche aus einem Dekokt von Trieben dieser Koniferen oder durch Zusatz von Fichtennadelextrakt ($^1/_2$ *kg*) oder von ätherischen Ölen ($^1/_2$—1 Teelöffel) zum Badewasser hergestellt werden. Es ist nicht ausgeschlossen, daß die Inhalation der Dämpfe hierbei einen heilsamen Einfluß auszuüben vermag.

Adstringierende Bäder (Balnea adstringentia) bereitet man am besten aus einem Dekokt von Eichenrinde ($^1/_2$ *kg* auf 4—6 *l* dem Bade beigemengt) oder mit einem Zusatz von Tannin (20—100 *g*), doch werden auch Abkochungen von Gerberlohe (Lohbäder), Weidenrinde, Ulmenrinde, Walnußblätter oder ein Zusatz von Alaun, Liquor Burowi, u. zw. letztere namentlich zu adstringierenden Fußbädern bei fötiden Fußschweißen verwendet.

2. Bäder in elastisch-flüssigen und luftförmigen Medien. Hierher zählen die Dampfbäder, Heißluftbäder und Gasbäder. Wir unterscheiden *a)* allgemeine oder russische Dampfbäder, zu welchen wir auch die natürlichen Dampfgrotten von Monsummano, Battaglia und Bagni di Lucca in Italien rechnen, *b)* Dampfkasten- und Dampfwannenbäder, *c)* lokale Dampfbäder.

Das russische Dampfbad besteht in der Regel aus zwei Dampfräumen, von denen der eine mit Dampf von etwa 45° C, der andere mit Dampf von 50—55° C erfüllt ist; hieran schließt sich ein Frottierraum mit einer Temperatur von ca. 37° und ein kühlerer Raum mit Duschen und Bassins. Das Dampfkasten- und Dampfwannenbad bietet den Vorteil, daß der Kopf des Patienten außerhalb des Dampfraumes bleibt und daß derartige Bäder auch im Hause genommen werden können. Der Dampf strömt hierbei in einen kistenförmigen hölzernen Raum oder in ein aus impermeablem Stoff gebildetes Zelt oder in eine mit impermeablem Stoff bedeckte Wanne ein. Auch derartige Bäder, in welchen der Patient gewöhnlich 10—15 Minuten bei einer Temperatur von 40—45° C verbleibt, müssen von einer abkühlenden Prozedur gefolgt sein. Will man nur einzelne Körperteile der Dampfhitze aussetzen, so bedient man sich eines Lokaldampfbades, welches ebenfalls aus einem kisten- oder zeltförmigen Raum besteht, in den der Dampf einströmt. Eine empfehlenswerte derartige Vorrichtung ist GARTNERS Lokaldampfbad. Mitunter werden den Dampfbädern auch medikamentöse Substanzen zugesetzt. Hierher gehören die Terpentindampfbäder im Departement de la Drôme, wo Rheumatismuskranke und Lungenleidende dem Einfluß der Hitze und des ätherischen Öles zu Heilzwecken ausgesetzt werden.

Das Heißluftbad oder römisch-irische Bad unterscheidet sich vom Dampfbade dadurch, daß hier an Stelle des Dampfraumes ein mit heißer trockener Luft erfüllter Raum tritt. In der Regel besteht das irisch-römische Bad aus 3 Räumen, dem Tepidarium mit einer Temperatur von 45—50° C, dem Sudatorium (55 bis 60°) und dem Frigidarium mit Bädern und Duschen zur Abkühlung. Das Heißluftbad kann bei höheren Temperaturen und länger ertragen werden als das Dampfbad. Die lokale Applikation heißer Luft spielt in neuerer Zeit eine große Rolle und werden in den Apparaten von TALLERMAN, KRAUSE, ROTH u. a. Tem-

peraturen von 80—90° ohne Beschwerden ertragen. Auch die Heißluftduschen von FREY und SCHREIBER-RAUTENBERG, bei welchen unter Verzicht auf einen allseitig geschlossenen Raum die heiße Luft direkt gegen den Körper strömt, hat große Erfolge aufzuweisen.

Eine besondere Art der Heißluftbäder bildet das elektrische Glühlichtbad, da bei demselben nicht das Licht, sondern lediglich die trocken-warme Luft als therapeutisches Agens betrachtet werden muß.

Zu Gasbädern werden ausschließlich Kohlensäure und Schwefelwasserstoff, und zwar nur an Badeorten verwendet, an welchen man diese Gase aus den Quellen gewinnt. Eine besondere Art von Bädern, welche streng genommen weder zu den Dampf- noch zu den Gasbädern gerechnet werden darf, ist das Mineralwasserstaubbad (Bain à l'hydrofére) von MATHIEU. Mit Hilfe eines Druckapparates werden in eine mit Wasserdampf gefüllte Badewanne 3—4 *l* fein zerstäubten Mineralwassers gebracht, so daß die Haut des Badenden fortwährend mit dem fein zerteilten Wasser in Berührung kommt.

3. Bäder in halbweichen und festen Medien. Zu den natürlichen Kurmitteln verschiedener Orte gehören die Moor- und Schlammbäder, welche ihre Wirksamkeit vorwiegend ihrer halbweichen Konsistenz und den hierdurch bedingten physikalischen Eigenschaften verdanken. Als Moor bezeichnen wir eine Erdschicht, welche durch das Vermodern von Pflanzen bei mäßiger Feuchtigkeit unter Luftabschluß entsteht, wobei eine Reihe organischer Substanzen, wie Humin, Huminsäure, Ameisensäure, Essigsäure und Harzsäure, gebildet werden. Häufig durchströmen Mineralquellen derartige Moorlager und setzen dort ihre Bestandteile ab, so daß man zwischen Eisen-, Schwefel- und salinischen Moorerden unterscheiden kann. Der frische Moor ist zur Bereitung von Bädern unbrauchbar, er muß an der Luft verwittern, um eine Reihe von unlöslichen Substanzen in lösliche umzuwandeln. Der verwitterte Moor wird dann gemahlen und mit Mineralwasser nach Bedarf zu einem dünnen, mitteldicken oder dicken Brei verrührt, welcher zum Bade dient. Die adstringierenden, antimykotischen Eigenschaften der im Moor enthaltenen Säuren, namentlich aber die höhere Konsistenz und die hierdurch bedingte geringe Wärmekapazität verleihen dem Moorbade seine Wirksamkeit. Dieselben physikalischen Eigenschaften kommen den Schlammbädern zu. Der Schlamm wird entweder durch den Niederschlag schwefel- oder kochsalzhaltiger Quellen gebildet oder er stammt aus dem Meere, Flüssen und Seen; er besteht vorwiegend aus Tonerde, kohlensaurem Kalk, Kiesel und Kieselpanzern gewisser einzelliger Algen, der Diatomeen. Schlammbäder werden vorwiegend an den Salzseen im Süden Rußlands gebraucht. Der Schlamm dieser Salzseen, Limane, wird zumeist in Form sogenannter „Medaillons" aufgeschüttet und unter freiem Himmel so lange der Besonnung ausgesetzt, bis er an der Oberfläche eine Temperatur von ca. 50° C erreicht hat. In die „Grundwannen" werden dann die Kranken für 15—20 Minuten gebracht. In Italien wird der Schlamm, Fango, zu Einpackungen verwendet und erfreut sich namentlich die Fangokur in Battaglia bei Padua eines großen Rufes. Der Fango von Battaglia sowie der Schlamm von Pistyan in Ungarn und Monfalcone in Istrien werden auch in den Handel gebracht. Moor- und Schlammbäder sind besonders zur Behandlung von Gicht, Rheumatismus, Neuralgien und Exsudaten empfehlenswert. Demselben Zwecke dienen die Bäder in festen Medien, unter denen heute nur mehr die Sandbäder gebräuchlich sind, während in früheren Zeiten auch Erdbäder, Mistbäder, Heu- und Laubbäder empfohlen wurden. Sandbäder (Arénation) in dem von der Sonne durchwärmten Meeressand waren schon im Altertum üblich und bildeten stets eine beliebte Heilmethode an den Gestaden der südlichen Meere. Zweckmäßiger ist es, den Sand künstlich zu erwärmen, da sich hierbei die Temperatur des Bades willkürlich bestimmen läßt. In der Regel verwendet man staubfreien, reinen Meer- oder Flußsand, welcher in zu diesem Zwecke erbauten Öfen erwärmt und dann in wannenartige, mit Rädern versehene Holzkästen gebracht wird. Auf diese Sandschicht legt sich der Patient, welcher

dann mit Ausnahme des auf einem Kissen ruhenden Kopfes mit heißem Sand und einer Wolldecke bedeckt und ins Freie gefahren wird. Das Sandbad wird mit Temperaturen von 47—50° C ohne Beschwerden ertragen und bietet vor anderen heißen Bädern den Vorteil, daß dasselbe das Allgemeinbefinden und die Körpertemperatur nur mäßig beeinflußt.

4. Elektrische Bäder, Sonnen- und Lichtbäder. Um dem menschlichen Körper elektrische Ströme in bequemer Weise zuzuführen, kann man sich des elektrischen Bades bedienen, wobei sich die Wirkungen des elektrischen Stromes mit den thermischen Einflüssen des Wassers kombinieren lassen. Die gebräuchlichsten Einrichtungen sind das Zweizellenbad nach Prof. GÄRTNER und das Vierzellenbad nach Dr. SCHNÉE. Die hydroelektrischen Bäder können zur allgemeinen Faradisation, Galvanisation oder Galvanofaradisation verwendet werden. Der Wert des Sonnenscheines als Kräftigungsmittel war schon den alten Ärzten bekannt, welche empfahlen, namentlich Kinder möglichst nackt den Strahlen der Sonne auszusetzen. In neuerer Zeit haben namentlich die Italiener das Sonnenbad (Heliotherapie) empfohlen, doch haben bisher die Untersuchungen über den Einfluß des Lichtes auf den menschlichen Stoffwechsel und das Nervensystem negative Resultate ergeben. Dies gilt sowohl für das Sonnenlicht als auch für elektrisches Bogenlicht (s. Luftkuren). Glühlichtbäder sind, wie schon früher bemerkt, als einfache Schwitzbäder anzusehen.

Bäder im chemischen Sinne s. pag. 484. J. GLAX.

Badee (Badi), Samen unbekannter Abstammung aus Westafrika, welche als Abführ- und Wurmmittel verwendet werden.

Bademalz (Bädermalz) ist gelbes oder braunes, bei 40—90° getrocknetes, sogenanntes Darrmalz (s. Einhüllende Bäder pag. 479). J. GLAX.

Baden im Aargau, ältester schweizerischer Badeort, besitzt ca. 48° warme Schwefelthermen. PASCHKIS.

Baden bei Wien, besitzt 12 Thermen: Peregriniquelle 27·6°, Mariazellerquelle 29·3°, Leopoldsquelle 30·2°, Johannisbad 31·5°, Franzens- und Ferdinandsbad 32·5°, Engelbad 33°, Sauerhof 33·6°, Römer- oder Ursprungsquelle 34·2°, Karolinenquelle und Frauenbad 34·3° und Josefsquelle 34·5°. Letztere enthält in 1000 T. $NaCl$ 0·150, $MgCl_2$ 0·318, SO_4K_2 0·026, CO_3Na_2 0·397, SO_4Ca 0·702, $(CO_3H)_2Ca$ 0·305, $Ca(HS)_2$ 0·019, $S_2O_3Na_2$ 0·010. Die kühleren Quellen sind an festen Bestandteilen etwas ärmer, jedoch sind die Schwankungen gering; der Gehalt an SO_4Ca schwankt zwischen 0·587 (Peregriniquelle) bis 0·706 (Leopoldsquelle), der an $(CO_3H)_2Ca$ zwischen 0·268—0·340 (Frauenbad), der an $Ca(HS)_2$ von 0·010 (Mariazellerquelle) bis 0·019; an $S_2O_3Na_2$ sind die anderen Quellen reicher als die Josefsquelle, am meisten enthalten Johannisbad (0·038) und Karolinenquelle (0·037), ferner Mariazellerquelle (0·029) und Ursprung (0·024), die anderen enthalten von 0·011 bis 0·018. Die Quellen werden zum Baden, nur wenig zum Trinken benutzt. Baden ist eine sehr besuchte Sommerfrische, Trauben- und Terrainkurort und hat zwei Wasserheilanstalten. PASCHKIS.

Baden-Baden, Großherzogtum Baden, besitzt 9 Thermen, von denen vier, die Brüh-, die Höllen-, Juden- und Ungemachquelle, derzeit in der Hauptstollenquelle vereinigt sind. Diese enthält bei einer Temperatur von 62·7° in 1000 T. KCl 0·133, $NaCl$ 2·010, $LiCl$ 0·053, SO_4Ca 0·211, $(CO_3H)_2Ca$ 0·171, ferner 0·0007 arsenigsauren Kalk. Von den anderen Quellen hat die Büttquelle eine Temperatur von 44·4°, die Murrquelle 56°, die Fettquelle 63·9° und die Haupt- oder Ursprungsquelle 68·63°; die beiden erstgenannten enthalten außer anderem 0·012, bezw. 0·011 $NaBr$; der letztgenannten fehlt dieses, sowie $LiCl$. Die übrigen Bestandteile weichen von den obigen Zahlen nur um Geringes ab. PASCHKIS.

Badenken, volkstümlicher Name für Flores Primulae.

Badenweiler, Großherzogtum Baden, hat eine Quelle von 26·4°. Dieselbe ist arm an festen Bestandteilen: 0·348 auf 1000 T.; von diesen entfallen auf SO_4Na_2 0·078, auf SO_4Mg 0·015, $(CO_3H)_2Ca$ 0·177; außerdem etwas NaCl und LiCl.

PASCHKIS.

Bader. Die Trennung der inneren Medizin von der Wundarznei fällt in die Zeit der alexandrinischen Schule (300—180 v. Chr.), in welcher auch die Scheidung der Funktionen des Arztes und Pharmazeuten vor sich ging. Doch gab es auch bestimmte Operationen, die vor dieser Zeit in den Händen nicht gebildeter Ärzte waren, nicht bloß kleine, die zum Teil in Griechenland von den in Bädern beschäftigten Alipten ausgeführt wurden, sondern auch sehr bedeutende, namentlich der von den Lithotomen geübte Steinschnitt. Auch bei den Römern wurde die niedere Chirurgie vorzugsweise durch derartige Personen besorgt, weniger wahrscheinlich von den Badedienern (Reunctores, später Balneatores, Mediastini) als von den seit der Zeit des SCIPIO AFRICANUS in Schwung kommenden Barbieren, Tonsores. Diese fertigten und verkauften ohne Zweifel auch Arzneiformen, besonders Pflaster, Salben und Kollyrien; GALEN erwähnt z. B. einen Barbier, der ein vorzügliches Pflaster verkaufte. Im Mittelalter war der Verkauf von Medikamenten vor der Einführung der Apotheken (s. daselbst) auch in den Händen von Volksärzten, denen die Chirurgie zunächst zufiel, da die Ausübung derselben propter indecentiam geradezu den Geistlichen untersagt war, denen z. B. auf der Kirchenversammlung zu Tours (1163) das Blutvergießen (Aderlaß) bei Strafe des Kirchenbannes untersagt wurde (ecclesia abhorret a sanguine). Neben einzelnen herumreisenden chirurgischen Spezialisten (Stein- und Bruchschneidern) treffen wir die Bader, welche die seit den Kreuzzügen in Westeuropa wieder eingeführten und in Frankreich und Deutschland Nationalbedürfnis gewordenen Bäder besorgten und in den von ihnen eingerichteten Badestuben auch das nach dem Volksglauben zu bestimmten Zeiten notwendige Aderlassen und Schröpfen vornahmen, alte Schäden heilten und Beinbrüche und Verrenkungen kurierten, daneben die Barbiere, die seit dem 11. Jahrhundert, wo die Bärte abgeschafft wurden, neben dem Rasieren die meisten chirurgischen Operationen ausübten. Obschon in relativ früher Zeit, besonders in Frankreich durch die 1260 zu Paris gestiftete Confrérie de St. Côme, sich eine wissenschaftliche Chirurgie entwickelte, hat es doch viele Jahrhunderte gedauert, ehe die Barbiere auf das Gebiet der niederen Chirurgie beschränkt wurden. In Frankreich schuf sogar der Neid der medizinischen Fakultät gegen die als Chirurgiens de robe longue bezeichneten Mitglieder der genannten Bruderschaft 1505 die Gilde der von der Fakultät examinierten Barbiers chirurgiens. Verschiedene Umstände trieben die ersteren 1655 sogar, sich mit letzteren zu verschmelzen und Barbierstuben zu eröffnen, eine Verbindung, die schon 1599 gelöst, 1743 durch die Stiftung der Académie de Chirurgie aber ihren definitiven Abschluß fand. In Deutschland, wo überhaupt von einer wissenschaftlichen Berufschirurgie erst seit Ende des 17. Jahrhunderts die Rede ist, blieben Bader und Barbiere neben reisenden Bruch- und Steinschneidern, Okulisten usw. noch länger im Besitze der operativen Praxis. Während beide Berufsarten im Mittelalter für unehrlich galten und die Verwandten von Badern und Barbieren wie die von Schäfern und Abdeckern nicht in die Zünfte aufgenommen wurden, erhielten beide 1548 auf dem Reichstage zu Augsburg eine eigene Zunftverfassung, wurden aber später nach dem Aufhören der Badestuben in eine einzige Zunft vereinigt.

Die Beziehungen zum Apotheker sind für Bader und Barbiere in Frankreich und Deutschland stets nur lockere gewesen und bestanden vor allem darin, daß letzteren der Verkauf äußerer Medikamente freigegeben war; in Frankreich gestattete z. B. ein königliches Edikt von 1372 den Barbieren die Bereitung der Pflaster, Salben „et autres médecines nécessaires et convenables" und in Öster-

reich wurde 1686, als Kaiser Leopold den Barbieren das Privilegium chirurgicum verlieh, als Meisterstück statt des vorher üblichen Scheren- und Messerschleifens die Verfertigung verschiedener Pflaster und Salben eingeführt. In Frankreich betrieben übrigens die Apotheker auch gewisse niedere chirurgische Verrichtungen; darauf deuten schon gewisse Bestimmungen des Apothekereides aus dem 13. Jahrhundert hin, und im 16.—18. Jahrhunderte lag ihnen die allerdings lukrative, aber den Spott und die Satire von MOLIÈRE u. a. hervorrufende und den Stand herabsetzende Funktion des Klystiersetzens ob. In England war die niedere Chirurgie besonders in den Landstädten und den ländlichen Distrikten bis in das 19. Jahrhundert hinein zum Teil in den Händen der Chemists and Druggists; die eigentlichen Apothecaries, die ursprünglich mehr den Zweck des Praktizierens als den des Arzneiverkaufs hatten, waren in der Vereinigung der „Apothecaries and Surgeons" auch Chirurgen und Geburtshelfer. Mit den Barbers, welche 1541 mit den Surgeons zu einer Company vereinigt wurden, in der jedoch den letzteren das Barbieren, den Barbieren bis auf Zähneziehen alle chirurgische Praxis untersagt ward, haben die englischen Apotheker niemals Gemeinschaft gehabt.

(† TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Bäder. Im chemischen Sinne versteht man unter Bädern Vorrichtungen, welche dazu dienen, irgend eine Substanz, welche meist in einem Behälter untergebracht ist, möglichst gleichmäßig zu erhitzen und wenn es angeht, dieselbe eine beliebige Zeit bei einer in bestimmten Grenzen liegenden Temperatur zu halten. Man erreicht diese Zwecke dadurch, daß man die Erhitzung der in Frage kommenden Substanz mit Hilfe eines geeigneten Mediums vornimmt, so zwar, daß dieses letztere von der Wärmequelle erhitzt wird und seinerseits die Wärme weiter überträgt. Am günstigsten ist es, wenn das Medium unter gewöhnlichem Druck nur einen ganz bestimmten oder doch möglichst eng begrenzten Grad von Wärme aufzunehmen imstande ist. Als Medien können sowohl gas- und dampfförmige, als auch flüssige oder verflüssigte Körper dienen.

Für Temperaturen unterhalb 100° bedient man sich in der Regel des Luftbades (s. d.), in welchem erwärmte Luft die Wärmeübertragung vermittelt. Ein solches Luftbad von großer Brauchbarkeit ist das von LOTHAR MEYER konstruierte. Es ist in allen Preislisten abgebildet. Um konstante Temperaturen zu erzeugen, kombiniert man das Luftbad mit einem Thermostaten (s. d.). Für Temperaturen, die nahe dem Siedepunkt des Wassers liegen, benutzt man das Wasserbad (Balneum mariae) und das Dampfbad (Balneum vaporis). Bei ersterem wird die Wärmeübertragung durch erwärmtes Wasser, bei letzterem durch Wasserdampf von gewöhnlichem Druck vermittelt. Mit ihrer Hilfe lassen sich Temperaturen bis zu etwa 95—97° erreichen. Beabsichtigt man mit dem Wasserbade etwas über 100° liegende Temperaturen zu erzeugen, so benutzt man an Stelle von Wasser zweckmäßig konzentrierte Salzlösungen, meist Lösungen von Kochsalz, Salpeter etc.

Nachstehend sind diejenigen Temperaturen angegeben, welche sich mit Hilfe kalt gesättigter Lösungen der betreffenden Salze erreichen lassen:

Natriumsulfat	100·5°
Bleiacetat	101·5°
Kupfersulfat	102°
Chlorkalium	103°
Kalialaun	104°
Borax	105°
Magnesiumsulfat	105°
Kochsalz	106°
Chlorammonium	112°
Kalisalpeter	113°
Natronsalpeter	117°
Natriumacetat	122°
Calciumchlorid	141°
Zinkchlorid	160°

Salzlösungen dieser Art werden sehr häufig benutzt, wenn es sich um lange andauernde Erwärmung handelt. Falls man für ein Zurückfließen des verdampfenden Wassers Sorge trägt, bedürfen sie fast keiner Beaufsichtigung.

Für physikalisch-chemische Arbeiten, z. B. zur Bestimmung der Dampfdichte, benutzt man Flüssigkeiten von bekanntem Siedepunkt, mit denen sich dann Temperaturen, den bezüglichen Siedepunkten nahezu entsprechend, erreichen lassen, z. B. Toluol Siedep. 111°, Anilin Siedep. 183—184°, Äthylbenzoat Siedepunkt 213°, Diphenylamin Siedep. ca. 310°, Schwefel Siedep. 440°.

Von häufiger benutzten Bädern seien folgende angeführt, bei denen Flüssigkeiten oder verflüssigte Substanzen als Medien dienen:

Schwefelsäurebad, meist zu Schmelzpunktbestimmungen benutzt, läßt sich mit Vorteil für Temperaturen bis 180° anwenden. Bei höheren Temperaturen tritt reichliche Entwicklung von Schwefelsäuredämpfen auf.

Glycerinbad, namentlich zum Verzuckern der Stärke im Druckfläschchen empfohlen, ist für Temperaturen bis 200° anwendbar. Das benutzte Glycerin muß chemisch rein sein, sonst zerfällt es leicht in Acroleïn und Wasser. Im Trockenschrank nach SOXHLET erhitzt man unter Benutzung eines Rückflußkühlers eine Glycerin-Wassermischung aus 6 Gewichtsteilen offizinellem Glycerin (von 85%) mit 2·5 Gewichtsteilen Wasser. Eine solche Mischung hat das sp. G. 1·157 und enthält 60% Glycerin. Man erzielt mit derselben konstant eine Temperatur von 102—103° C.

Paraffinbad, bei präparativen Arbeiten sehr häufig benutzt. Man verwendet möglichst hartes Paraffin, vermeidet aber über 250° hinaus zu gehen, da sonst leicht Entzündung eintritt.

Ölbad. Man benutzt hierzu gekochtes Leinöl, vermeidet besonders im Anfang zu hohe Temperaturen und trifft wegen etwaiger Entzündung entsprechende Vorsichtsmaßregeln. Weit über 300° kann man auch mit Ölbädern nicht gehen.

Sandbad (Balneum arenae) ist eines der ältesten Bäder und gestattet die Erzeugung niederer bis hoher Temperaturen. Der anzuwendende Sand muß gesiebt, sehr fein und vollkommen trocken sein. Bei höheren Temperaturen muß das Einsetzen der Gefäße (Kolben, Retorten etc.) mit besonderer Sorgfalt geschehen. Als Regel gilt es, zwischen Kolben und unterem Gefäß den Sand nur etwa fingerdick zu schichten.

Endlich benutzt man zur Hervorbringung niederer und höherer Temperaturen mit Vorteil Metalle und Metallegierungen in geschmolzenem Zustande, z. B. Blei, ROSEsches und WOODsches Metall.

Die höchsten Temperaturen erzielt man mittels eines Bades von geschmolzenem Zinkchlorid (700°). B. FISCHER.

Bäder, galvanische, s. Galvanisieren.

Badesalz (Bädersalz). Mischungen von verschiedenen Salzen zur Herstellung künstlicher Soolbäder (s. Bad). Von den mannigfaltigen Vorschriften ist die einfachste: Chlornatrium 400, Bittersalz 100, Chlorcalcium 20, Jodkalium 1·0, Bromkalium 0·5. In Frankreich ist Seesalz 800, Glaubersalz 350, Chlorcalcium 70 und Chlormagnesium 295 (mit oder ohne Zusatz von 0·6 Jodkalium und Bromkalium) gebräuchlich, wozu VAN DEN CORPUT noch einige Tropfen Ammoniumsulfhydrat fügen läßt. Eine andere französische Vorschrift für ein Badesalzpulver (Poudre pour bains de mer arteficiels) ist Natr. sulfur. dilaps. 1380·0, Calcium chloratum sicc. 375·0, Magnesium chloratum exsicc. 500; dasselbe wird in einer Flasche aufbewahrt und zusammen mit 8000·0 Seesalz dem Bade zugesetzt. Alle diese Mischungen leisten nicht mehr als Kochsalz oder Seesalz.

In der Hauptsache sind die natürlichen Badesalze oder Mutterlaugen durch ihren Gehalt an Bromsalzen wertvoll. Die nassen, stark wasserhaltigen Mutterlaugen werden eingedampft und trocken versandt; durch Wasserzusatz erhält man die ursprünglichen Mutterlaugen.

Zur Herstellung der trockenen künstlichen Mutterlaugen unter Berücksichtigung der Analysen der Naturprodukte (z. B. Friedrichshall, Kreuznach etc.) bedient man sich besonderer Vorschriften, wie sie nach EUGEN DIETERICH in folgendem gegeben seien:

Clemenshall: 945·0 Natriumchlorid, 25·0 Magnesiumchlorid, 5·0 Calciumchlorid, 5·0 Natriumbromid, 20·0 gefälltes Calciumsulfat.

Friedrichshall: 377·0 Natriumchlorid, 3·0 Natriumbromid, 50·0 Kaliumchlorid, 190·0 Calciumchlorid, 370·0 Magnesiumchlorid, 10·0 gefälltes Calciumsulfat.

Hallein: 693·0 Natriumchlorid, 270·0 Magnesiumchlorid, 4·2 Natriumbromid, 10·0 gefälltes Calciumsulfat, 22·8 Natriumsulfat.

Kreuznach: 63·0 Natriumchlorid, 75·0 Kaliumchlorid, 750·0 Calciumchlorid, 110·0 Magnesiumchlorid, 2·0 Natriumbromid.

Moorsalz: 900·0 Ferrosulfat, 20·0 gefälltes Calciumsulfat, 20·0 Magnesiumsulfat, 40·0 Natriumsulfat, 20·0 Ammoniumsulfat.

Reichenhall: 60·0 Kaliumchlorid, 720·0 Magnesiumchlorid, 1·5 Lithiumchlorid, 140·0 Natriumchlorid, 8·5 Natriumbromid, 70·0 Magnesiumsulfat.

Rottenmünster: 930·0 Natriumchlorid, 25·0 Magnesiumchlorid, 20·0 Calciumchlorid, 10·0 Natriumbromid, 15·0 gefälltes Calciumsulfat.

Schwenningen: 924·0 Natriumchlorid, 25·0 Magnesiumchlorid, 25·0 Calciumchlorid, 6·0 Natriumbromid, 20·0 gefälltes Calciumsulfat.

Seesalz: 800·0 Natriumchlorid, 110·0 Magnesiumchlorid, 20·0 Calciumchlorid, 3·0 Kaliumbromid, 2·0 Kaliumjodid, 65·0 Magnesiumsulfat.

Sulz: 938·0 Natriumchlorid, 25·0 Magnesiumchlorid, 5·5 Calciumchlorid, 6·5 Natriumbromid, 25·0 gefälltes Calciumsulfat.

Unna: 119·0 Natriumchlorid, 35·0 Kaliumchlorid, 270·0 Magnesiumchlorid, 570·0 Calciumchlorid, 3·0 Natriumjodid, 3·0 Natriumbromid. KARL DIETERICH.

Badeschwamm. Die Hornschwämme, zu denen der Badeschwamm zählt, sind durch ein aus Sponginfasern gebildetes Skelett charakterisiert. Die Form der lebenden Schwämme, die den Gattungen Euspongia und Hippospongia angehören, ist massig, schüssel- oder zungenförmig, entsprechend der des Skelettes, die Farbe braunviolett oder schwärzlich.

Man unterscheidet 3 Haupttypen von Badeschwämmen: den feinen Badeschwamm (Euspongia officinalis L.) mit mehreren Varietäten, den Zimokkaschwamm (E. Zimocca O. SCHM.) und den Pferdeschwamm (Hippospongia equina O. SCHM.). Der zuerst genannte, der teuerste, ist von massiger oder kelchförmiger Gestalt, die Oskula sind in geringer Zahl vorhanden und ungleichmäßig verteilt, das elastische Fasergewebe zeigt eine strohgelbe Farbe. Der von ihm nicht immer leicht zu unterscheidende, weniger wertvolle Zimokkaschwamm besitzt ein dunkler gefärbtes, derberes, weniger elastisches Skelett; seine Form ist mehr flachschüsselförmig, die Oskula sind zahlreicher und gleichmäßiger verteilt. Das Fasergewebe der viel größeren, mehr brotlaibförmigen, aber noch minderwertigeren Pferdeschwämme ist viel leichter zerreißlich und bildet nur dünne Scheidewände in der Umgebung der weiten Räume des Kanalsystems.

Die zahlreichen Handelssorten der 3 Arten werden nach der Lokalität, von welcher sie stammen, benannt. Der feine Badeschwamm findet sich, bei Triest beginnend, längs der ganzen Ostküste der Adria, im Jonischen und Ägäischen Meere, an der Küste Kleinasiens und Nordafrikas bis Tripolis. Das Verbreitungsgebiet des Zimokkaschwammes endet ebenfalls bei Tripolis, beginnt aber erst bei der Bai von Cesme, während das des Pferdeschwammes von der Bai von Nauplia und der Insel Kandia bis Ceuta reicht.

Sonst sind als Handelsartikel verwertbare Schwämme nur noch im Roten Meere, an der Küste Australiens, bei Florida und den Bahamainseln gefunden worden.

Die Schwammfischerei wird mit der Harpune, dem Schleppnetze und durch Taucher betrieben. Nach der Erbeutung mazeriert man die Schwämme durch Ein-

legen in Wasser, befreit durch Kneten, Klopfen und Ausspülen das Skelett von allen Weichteilen sowie Fremdkörpern und trocknet sie. Der Sand, welcher sich in der Handelsware vorfindet, wird erst nachträglich in dieselbe gebracht, indem man die Schwämme wiederum anfeuchtet und nun mit Sand imprägniert. Es geschieht dies, um das Gewicht zu erhöhen, da das Publikum schwere, aber doch billige Ware wünscht.

Geröstete Schwämme (Spongia usta [s. d.]) gelten als Kropfmittel.

Aus den feinporigen Sorten werden der Preßschwamm (Spongia compressa) und der Wachsschwamm (Spongia cerata) bereitet, sie bedürfen einer sehr eingehenden vorherigen Reinigung von Sand, etwaigen Fremdkörpern wie Muschelschalen etc., die man als Lapides Spongiarum bezeichnete.

Künstliche Schwammzucht ist mit Rücksicht auf das große Regenerationsvermögen der Schwämme durchaus nicht aussichtslos. L. BÖHMIG.

Badeseife. Zur Herstellung von Seifenbädern, welche nicht reizend auf die Haut, sondern nur einhüllend und erweichend wirken sollen, ist es unzweckmäßig, stark ätzalkalihaltige Seifen zu benutzen. In Frankreich ist spanische Seife gebräuchlich, wovon man 1000 *g* in 3000 *g* Wasser gelöst einem Vollbade zusetzt; doch genügen weit geringere Mengen (100 : 500 *g*). Als Badeseife (Sapo aromaticus pro balneo) verwendet man in Deutschland gepulverte und aromatisierte Seife mit Stärkemehl (Ölseife 120 *g*, Stärkemehl 50 *g*, Veilchenwurzpulver 20 *g*, Natr. carb. dilaps. 10·0, Ol. Bergam. 2 *g*, Ol. Caryoph., Ol. Citri, Ol. Lavand., Balsam. Peruv. aa. 1 *g* zum Vollbade).

Die von LIEBREICH angegebene neutrale zentrifugierte Seife, ebenso die neutralen und überfetteten Seifen von UNNA eignen sich als Badeseife vorzüglich.

Wie LIEBREICH und UNNA legt auch EICHHOFF Wert auf den hervortretenden Gehalt an Alkali oder Fett — je nach dem Zweck, dem die Seife dient —, indem er überfettete, neutrale und alkalische Seifen in Pulverform verwenden läßt. Jede Ölseife, sobald sie neutral ist, also auch unsere Sapo medicatus, eignet sich als Zusatz zum Bad. Sind medikamentöse Zusätze gewünscht, so können dieselben nach den EICHHOFFschen Vorschriften hergestellt werden. KARL DIETERICH.

Badespiritus, Spiritus saponato-aromaticus pro balneo. Als solchen verwendet man zu gelinder Hautreizung eine Mischung von Seifenspiritus 50·0, Spir. Calami 20·0 und Mixtura oleoso-balsamica 10·0 auf das Vollbad, in welchem die Seife die Wirkung ätherischer Öle auf die Haut sehr abschwächt.

Eine weitere Vorschrift lautet: Oleum Calami 25·0, Liq. Ammon. caust. spir. 50·0, Mixt. oleos. bals. 100·0, Spiritus 225·0, Spir. saponat. 600·0. KARL DIETERICH.

Badetabletten von Mack enthalten 27·0% Reisstärke und je 36·5% Weinsäure und Natriumbikarbonat. Sie sind außerdem parfümiert; eine Tablette wiegt 6·0 *g*. FENDLER.

Badetabletten von Sandow. D. R. P. Kristallisiertes Ferrosulfat wird mit Kaliumbisulfat zusammengeschmolzen und in Pastillenform gebracht. Diese Pastillen werden in ein Natriumbikarbonat enthaltendes Bad eingetragen. FENDLER.

Badiaga, der in Rußland wachsende Teichschwamm (Spongia lacustris L.); dient in frischem Zustande in der Homöopathie zur Bereitung einer Tinktur.

Badian, volkstümlicher Name für Anisum stellatum (s. d.).

Badiansäure ist identisch mit Acidum anisicum. FENDLER.

Badischrot, Sorghumrot, ist ein aus Sorghum saccharatum, der Zuckerhirse, hergestellter roter Naturfarbstoff. Nachdem der Zuckersaft ausgepreßt ist, läßt man die Stengel gären, trocknen, mahlen und auswaschen. Dann wird der Farbstoff mit verdünnter Natronlauge extrahiert und aus der Lösung durch eine

verdünnte Säure ausgefällt. Sorghumrot ist ein in Alkohol, Säuren und Alkalien löslicher Farbstoff, welcher auf Seide und Wolle haltbare Färbungen gibt, aber gegenwärtig nur noch geschichtliches Interesse hat.

Literatur: GANSWINDT, Handbuch der Färberei. Weimar 1889. GANSWINDT.

Badts Choleratropfen bestehen aus 10 T. Tinctura aromatica und je 5 T. Tinct. Zingiberis und Tinct. Opii. TH.

Baeckea, Gattung der Myrtaceae, fast durchaus in Australien heimisch.

B. frutescens L. hat stark riechende Zweige, welche zur Vertreibung von Insekten zwischen die Kleider gelegt werden und in den Battaländern als Arznei- und Abortivmittel dienen. v. DALLA TORRE.

Bael, die Frucht von Aegle Marmelos CORR. — S. Bela.

Baemes Reagenz auf Tannin. Eine Lösung, welche in 10 *ccm* 1 *g* Natriumwolframat und 2 *g* Nariumacetat enthält. Gibt mit Tannin in saurer und alkalischer Lösung einen strohgelben, in Wasser unlöslichen Niederschlag. FENDLER.

Baer, KARL ERNST v., geboren auf seinem Landgute Piep in Esthland 1792, starb zu Dorpat 1876. Besonders hervorragend auf dem Gebiete der Entwicklungsgeschichte der Tiere. R. MÜLLER.

Baffine ist eine 2%ige Kaliumpermanganatlösung benannt worden. TH.

Bafoenin, eine nach Patchouli riechende Wurzel unbekannter Abstammung aus Westafrika.

Bagnères-de-Bigorre, Hautes-Pyrénées, Frankreich. Zahlreiche (27) Quellen von 12·3—51·2°; eine der der kühlen, Labassère, enthält nur 0·548 feste Bestandteile auf 1000, darunter Na_2S 0·04 und NaCl 0·212; die heißen zeigen nur geringe Unterschiede, Casaux enthält in 1000 T. NaCl 0·112, $MgCl_2$ 0·25, SO_4Mg 0·549, SO_4Ca 1·635, $(CO_3H)_2Ca$ 0·316, $(CO_3H)_2Fe$ 0·135. — **Bagnères de Luchon,** Haute-Garonne, Thermen von 16—68° mit Schwefelnatrium als Hauptbestandteil, sehr wenig Schwefelwasserstoff, viel Barégine. PASCHKIS.

Bagnoles in Frankreich, Orne-Departement, besitzt Thermen von 27° mit sehr geringem Salzgehalt, darunter Lithium, Baryum, Arsen, Eisen, Schwefel, sämtlich nur in Spuren. PASCHKIS.

Bagnoli, schwach salzige, schwefelfreie Therme von 54° bei Neapel. PASCHKIS.

Bahiapulver s. Araroba.

Bahnsens Stahlwein ist (nach WITTSTEIN) eine mit Wasser verdünnte Tinctura Ferri cydoniata. TH.

Bahres Mittel gegen Magenleiden, ein Geheimmittel, ist eine homöopathische Tinktur, anscheinend Spuren von Strychnin enthaltend. TH.

Bahrs Schnupfpulver gegen Nasenpolypen ist (nach HAGER) der Hauptsache nach Galläpfelpulver. TH.

Bähung ist jene Form äußerlicher Anwendung der Arzneimittel, bei welcher das Medikament von einem Tuche aufgenommen und der leidenden Stelle aufgelegt wird. Sie heißt Fomentum siccum, wenn das Arzneimittel in trockener Form zur Anwendung gelangt; Fomentatio, wenn eine Flüssigkeit mittels wollener oder leinener Tücher auf die leidenden Teile angewendet wird. (Häufig versteht man unter Bähung die örtliche Anwendung von Wärme oder Kälte überhaupt.) Die Fomenta sicca werden meist in Säcken von dünner Leinwand als Kräutersäckchen oder Kräuterkissen (Cuculli, Pulvinaria medicata, Pulvilli seu sac-

culi medicati) appliziert. In dieser Weise werden besonders aromatische Kräuter, Blätter und Blüten, wie Kamillen, Pfefferminze, Herba Thymi und andere Labiaten oder die offizinellen Species aromaticae benutzt, durch welche ein gelinder Reiz auf die Haut ausgeübt werden kann, den man unter Umständen noch durch Zusatz schärferer Substanzen, z. B. Kampfer, Pfeffer, verstärkt. Die wesentliche Wirkung der Kräutersäckchen ist in der lokalen Erwärmung zu suchen, weshalb auch die Spezies im erwärmten Zustande in die Kräuterkissen gebracht werden, durch welches Verfahren auch die Verflüchtigung der ätherischen Öle aromatischer Spezies befördert wird. †HUSEMANN.

Baill. = HENRY ERNEST BAILLON, geboren am 30. November 1827 zu Calais, war Vorstand des botanischen Gartens zu Paris. Er starb am 18. Juli 1895. R. MÜLLER.

Baillonella, Gattung der Sapotaceae, mit Mimusops L. vereinigt.

Baileys Krätzsalbe ist (nach DORVAULD) zusammengesetzt aus je 500 T. Olivenöl und Schweinefett, je 60 T. Salpeter, Alaun, Zinkvitriol und Zinnober und je 4 T. Anis-, Majoran- und Lavendelöl. TH.

Bains in den Vogesen besitzt reiche Akratothermen von 29—50°. — **Bains de l'Alliaz** am Genfer See, kalte gipshaltige Schwefelquelle mit Spuren freien H_2S. — **Bains de la Reine,** algerische Kochsalztherme von 54°. PASCHKIS.

Baisalz s. Seesalz. TH.

Baissia, Gattung der Apocynaceae.

B. acuminata BENTH. in Ceylon liefert eine in Niederländisch-Indien medizinisch angewendete Rinde (VORDERMAN 1896). v. DALLA TORRE.

Bakteriämie (αἷμα Blut), das Vorkommen von Bakterien im Blute.

Baktericid (caedere töten) heißen die im Blute und in anderen Körpersäften vorkommenden, jedoch ihrer Natur nach unbekannten Stoffe, welche die Entwicklung der Mikroorganismen hemmen oder dieselben vernichten. — S. Antikörper.

Bakterien, früher auch Spaltpilze oder Schizomyzeten genannt, gehören zu den niedersten Lebewesen, welche eine Mittelstellung zwischen Tier- und Pflanzenreich einnehmen. Es sind mikroskopisch kleine, einzellige, meist chlorophyllfreie Organismen von runder, stäbchen- oder schraubenförmiger Gestalt.

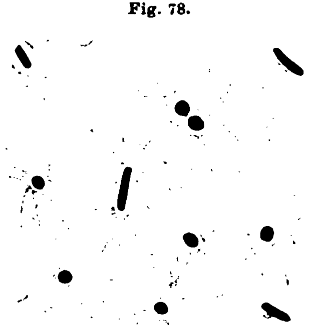
Der Durchmesser der runden Zellen oder der Breitendurchmesser der stäbchenförmigen Zellen beträgt meistens nur etwa 0·001 *mm*, während die Länge der stäbchenförmigen Zellen das 2—4fache des Breitendurchmessers, selten mehr, erreicht. Es gibt aber auch Bakterien, die noch viel kleiner sind, so daß sie selbst mit unseren stärksten Vergrößerungen kaum mehr erkannt werden können.

Die Bakterienzelle besteht größtenteils aus einer protoplasmatischen Substanz, welche im allgemeinen mit dem Protoplasma anderer Organismen übereinstimmt und bei den meisten Bakterien homogen und farblos ist; nur bei wenigen enthält sie Chlorophyll und ist hierdurch blaßgrün gefärbt. Dagegen gibt es Bakterien, deren Anhäufungen oder Kolonien verschiedene Färbungen (gelbe, grüne, rote, blaue, violette u. s. w.) zeigen, und welche man deshalb Pigmentbakterien heißt; es ist aber nicht entschieden, ob diese Färbung dem Protoplasma oder bloß seiner Umhüllung angehört. Ferner zeigt bei manchen Bakterien ein Teil des Protoplasma Stärke- oder Granulosereaktion, indem es durch wässerige Jodlösung gebläut wird. In den sogenannten Schwefelbakterien enthält das Protoplasma den aus Schwefelwasserstoff abgespaltenen Schwefel in Form glänzender Körnchen.

Das Protoplasma der Bakterienzelle ist von einer Membran oder Zellhaut umgeben, welche aber eigentlich nur die innerste verdichtete Schicht einer die Zelle umgebenden Schleimhülle darstellt; letztere ist mitunter sehr stark entwickelt und wird dann Kapsel genannt. Auch das Vorhandensein eines Kernes wird jetzt allgemein angenommen; doch ist man noch nicht darüber einig, was man als Kern anzusprechen hat.

Viele Bakterien besitzen eine Eigenbewegung, welche aber nicht mit der sogenannten Molekularbewegung verwechselt werden darf, und durch besondere Organe vermittelt wird, nämlich durch geißelförmige Fäden, die in der Ein- oder Mehrzahl von der Membran der Bakterienzelle ausgehen (Fig. 78).

Fig. 78.



Typhusbazillen mit Geißeln. (Nach v. JAKSCH.)

Die Bewegungsrichtung der Bakterien kann durch manche chemische Substanzen insofern beeinflußt werden, als letztere die Bakterien gewissermaßen anzulocken oder aber abzustoßen vermögen (positive und negative Chemotaxis).

Formen der Einzelzellen und der Zellenverbände.

Was die Form der vegetativen Einzelzellen betrifft, so kann man drei Hauptformen unterscheiden:

1. Die Kokkenform, welche kugelige, isodiametrische oder nur wenig gestreckte, ellipsoide Zellen umfaßt.

2. Die Stäbchen- oder Bazillenform, bei welcher die Zelle nach einer Richtung deutlich gestreckt ist. Ist die Membran des Stäbchens starr, so bleibt es gerade, ist sie aber flexil, so kann es auch gekrümmt erscheinen.

3. Die Schrauben- oder Spirillenform umfaßt schraubig gedrehte Stäbchen, welche aber bei oberflächlicher Betrachtung leicht für einfach gekrümmte Stäbchen gehalten werden können. Die schraubenförmige Drehung ist bei starrer Zellmembran mehr formbeständig, während sie bei flexiler Membran bald weiter, bald enger sein kann.

Wenn die vegetierenden Bakterienzellen eine bestimmte Größe erreicht haben, so teilen oder spalten sie sich (daher der frühere Name: Spaltpilze) in je zwei Tochterzellen, ein Vorgang, welcher in Analogie mit der Kernteilung anderer Zellen gebracht werden und unter günstigen Verhältnissen schon in 20 Minuten beendet sein kann, so daß ein einziges Bakterium in 24 Stunden viele Billionen neuer Individuen zu erzeugen vermag.

Nach der Teilung bleiben die Tochterzellen entweder noch in einem engeren Zusammenhange untereinander oder sie lösen sich vollständig los; in ersterem Falle entstehen verschiedene Formen von Zellverbänden und Gruppen.

Wenn bei der Vermehrung durch Teilung das Wachstum nur nach einer Richtung erfolgt, so entstehen Ketten von Einzelzellen.

Haben letztere Kokkenform, so sind sie immer scharf voneinander abgegrenzt und bilden rosenkranzförmige Reihen, für welche die Bezeichnung Torula oder Streptokokkus gebräuchlich ist.

Bei den Ketten der Stäbchen ist die Gliederung entweder auch deutlich vorhanden oder sie ist undeutlich, ja oft gar nicht wahrnehmbar; in ersterem Falle spricht man von gegliederten Fäden, in letzterem Falle von Scheinfäden. Sehr lange Fäden ohne wahrnehmbare Gliederung werden auch als Leptothrix oder Mykothrix bezeichnet. Manche Stäbchen oder Bazillen zeigen eine Scheinverzweigung oder sogar eine echte Verzweigung; in letzterem Falle ist eine Annäherung an die Fadenpilze gegeben.

Die Fäden der Schraubenstäbchen sind schraubenförmig gewunden und werden daher schlechtweg als Schrauben bezeichnet; ihre Windungen sind einmal flacher, einmal enger.

Erfolgt die Vermehrung der kokkenförmigen Bakterienzellen nicht in einer, sondern in zwei aufeinander senkrechten Richtungen, wobei je 4 Zellen in einer Fläche verbunden sind, so entstehen tetradenartige Verbände, und erfolgt eine weitere Vermehrung noch in einer dritten Richtung, so daß je 8 Zellen nach 3 Dimensionen des Raumes angeordnet sind, so entstehen warenballen- oder paketförmige Verbände (Sarcineform). Häufig kommt es aber auch vor, daß die Kokken bei ihrer Vermehrung keine so regelmäßige Anordnung zeigen, sondern ganz unregelmäßige Haufen bilden; mitunter erinnern solche an die Form von Trauben, in welchem Falle man von Staphylokokkenform spricht.

Sowohl die Einzelzellen als die Zellverbände können durch Aufquellung ihrer Schleimhüllen zu kleineren oder größeren Familien zusammengehalten werden, welche man Zoogloea oder Palmella nennt. Dieselben bedecken entweder in Form von Häuten die Oberfläche des Nährsubstrates, oder sie sind als klumpige Massen in der Nährflüssigkeit suspendiert. Eine besondere Form der Zoogloea stellt der Askokokkus dar, wobei in der Zoogloea schon mit freiem Auge kugelige oder ovale Körperchen zu erkennen sind, die aus haufenweise angeordneten und durch eine fast knorpelharte Gallerte zusammengehaltenen Kokkenballen bestehen.

Sporenbildung.

Nach dem Aufhören des Wachstumes und der Teilung der Bakterien beginnt bei manchen Bakterien, namentlich bei Bazillen, die Entwicklung von Sporen, d. h. solcher Zellen, welche die Bestimmung haben, unter geeigneten Verhältnissen zu neuen Vegetationsformen auszukeimen; durch sie wird die Erhaltung der Spezies sicherer als durch die vegetativen Zellen gewährleistet. Die Sporenbildung geht in der Weise vor sich, daß im Protoplasma der vegetativen Zelle ein kleines Körnchen auftritt, welches allmählich an Größe zunimmt und schließlich ein längliches oder rundliches, scharf umschriebenes, stark glänzendes Gebilde darstellt, welches aber immer kleiner bleibt als die Mutterzelle. Zugleich schwindet das Protoplasma der letzteren in dem Maße, als sich die Spore entwickelt, wird somit offenbar zur Bildung derselben verwendet. In einer Zelle entwickelt sich in der Regel nur eine Spore, und zwar in der Mitte oder am Ende der Zelle (des Bazillus), weshalb man von mittel- und endständigen Sporen spricht. Mitunter schwillt das Stäbchen bei der Sporenbildung in der Mitte derart an, daß es spindelförmig wird; man heißt solche Bazillen Klostridien. In Kulturen tritt die Sporenbildung dann ein, wenn wegen Erschöpfung des Nährsubstrates das Wachstum aufgehört hat.

Hat die Spore die Reifung erlangt, so wird die Membran der Mutterzelle aufgelöst und die Spore frei; kommt sie dann in solche Verhältnisse, welche zur Vegetation der betreffenden Spezies geeignet sind, so beginnt sie auszukeimen, d. h. sie büßt ihren starken Glanz ein und erreicht allmählich die Größe und Form der vegetierenden Zelle.

Gattungen der Bakterien.

Die Frage, ob man bei den Bakterien Gattungen und Arten aufstellen und unterscheiden könne, ist früher vielfach ventiliert und ganz ungleich beantwortet worden. Während die einen fanden, daß hierzu sicherlich ebenso viel Berechtigung vorhanden sei wie bei den Spaltalgen, bei denen die Möglichkeit einer Trennung in Genera und Spezies von niemandem angezweifelt werde, erblickten andere durchaus keine Nötigung auch nur zur Trennung in zwei verschiedene Arten, sondern hielten es für möglich, alle Formen von Bakterien in eine einzige Spezies zu vereinigen. Diese waren ferner der Meinung, daß von den beobachteten Formen eine aus der anderen hervorgehen und eine in die andere umgewandelt werden könne, ja, daß selbst die physiologischen Eigenschaften der Bakterien, je nach den äußeren Verhältnissen, wandelbar seien. Für sie gab es also weder eine Konstanz der Form, noch eine Konstanz der Arten.

Sorgfältige und einwurfsfreie Untersuchungen haben aber gezeigt, daß sich auch bei den Bakterien distinkte Spezies aufstellen lassen. Wir wissen zwar, daß es bei den Bakterien einzelne Arten gibt, welche nicht bloß in einer, sondern in mehreren Formen auftreten können, die also während ihrer Entwicklung einen bestimmten Formenkreis durchmachen; allein der Formenkreis ist bei der betreffenden Art immer derselbe, und es kehren die gleichen Formen regelmäßig wieder. Man nennt sie pleomorphe Arten. Die meisten Bakterien kommen aber immer nur in einer Form vor, sind also monomorphe Bakterien.

Es ist ferner festgestellt, daß beim Wechsel der äußeren Verhältnisse nicht etwa eine Form in eine andere sich umwandelt, sondern daß höchstens Schwankungen in den relativen Größenverhältnissen der Zellen eintreten. Und wenn auch bei den Bakterien eine Abschwächung ihrer physiologischen Eigenschaften durch bestimmte äußere Verhältnisse veranlaßt werden kann, so wird hierdurch nicht etwa die Spezies in eine andere umgewandelt, sondern sie bleibt immer dieselbe. Es gibt also mit der eben angeführten Einschränkung wirklich eine Konstanz der Formen und Arten der Bakterien.

F. Cohn hatte zuerst eine Gruppierung der Bakterien in Formgattungen durchgeführt. Seine Einteilung lautete folgendermaßen:

Tribus I. Sphaerobacteria; Kugelbakterien.
  Gattung 1: Micrococcus.
Tribus II. Microbacteria; Stäbchenbakterien.
  Gattung 2: Bacterium.
Tribus III: Desmobacteria; Fadenbakterien.
  Gattung 3: Bacillus.
  Gattung 4: Vibrio.
Tribus IV. Spirobacteria; Schraubenbakterien.
  Gattung 5: Spirillum.
  Gattung 6: Spirochaete.

Cohn konnte aber bei seiner Einteilung keine naturhistorischen Spezies, sondern höchstens Formspezies aufstellen. Erst später, nachdem er die Fruktifikation der Bazillen studiert hatte, kam er zur Ansicht, daß seine Gattungen nicht bloße Formgattungen, sondern natürliche Gattungen seien, während er die Arten dieser Gattungen wesentlich als Formarten auffaßte.

Zopf brachte die Bakterien in folgende 4 Gruppen:

1. Coccaceae: besitzen nur Kokkenform und durch Aneinanderreihen derselben auch Fadenform.
2. Bacteriaceae: bilden Kokken, Kurz- und Langstäbchen und solche Fäden, die keinen Gegensatz zwischen Basis und Spitze zeigen.
3. Leptotricheae: bilden Kokken, Stäbchen, Fäden, die einen Gegensatz von Basis und Spitze zeigen, und Schraubenformen.
4. Cladotricheae: bilden Kokken, Stäbchen, Schrauben und verzweigte Fäden.

Bei unserem noch sehr mangelhaften Wissen über die Entwicklungsgeschichte der Bakterien kann jede dermalige Einteilung der Bakterien nur eine provisorische sein. Im folgenden geben wir eine Einteilung, welche von Kruse durchgeführt wurde, da sie den Vorzug besitzt, daß die untereinander verwandten Bakterien in Gruppen zusammengefaßt sind.

I. Coccaceen (Kokken):

A. Streptococcus: Wachstum in einer Richtung.
  1. Saprophytische Streptokokken, meist kurz, häufig verflüssigend, manchmal mit starker Gallertbildung (Leuconostoc).
  2. Parasitische Streptokokken, meist lang:
    a) Typus des Diplococcus pneumoniae.
    b) Typus des Streptococcus (Diplococcus) pyogenes.

B. Merista: Wachstum in zwei aufeinander senkrechten Richtungen.
  1. Tetragenus: typische Anordnung in Tetraden bleibt bestehen.
  2. Gruppe des Diplococcus gonorrhoeae: Anordnung meist in Diplokokken, Gramsche Färbung negativ.
  3. Gruppe des Staphylococcus pyogenes: das Wachstum in der zweiten Richtung manchmal unterdrückt, daher neben Diplokokken und Tetraden auch kurze Ketten.

C. Sarcina: Wachstum in drei aufeinander senkrechten Richtungen, in der einen häufig unterdrückt.

II. Bacillaceen (Bazillen):

1. Gruppe der (farblosen) Schwefelbakterien: Beggiatoa, Thiothrix: meist große Scheinfäden ohne Sporen, auf Schwefelwasserstoffernährung angewiesen.
2. Gruppe der Leptothrix: nicht züchtbare Wasserbewohner, die große Scheinfäden ohne Sporen bilden.
3. Gruppe der Cladothrix: meist nicht züchtbare Wasserbewohner, die große Scheinfäden mit Pseudoverzweigung bilden. Sporen bei der auch in gewöhnlichen Nährböden wachsenden Cladothrix intricata.
4. Gruppe der Heubazillen: sporenbildende, meist große Bazillen, Saprophyten, leicht züchtbar.
5. Gruppe des Milzbrandbazillus: unterscheidet sich von der vorhergehenden hauptsächlich durch die Art der Sporenauskeimung.
6. Gruppe des malignen Ödems: große sporenbildende, anaërobe Bazillen, saprophytisch und parasitisch.
7. Gruppe des Rauschbrand- und des Buttersäurebazillus: große Bazillen, die vor der Sporenbildung spindelförmig anschwellen (Clostridium). Saprophyten und Parasiten, meist anaërob.
8. Gruppe des Tetanusbazillus: ziemlich große Bazillen mit Köpfchensporen. Meist anaërobe Saprophyten und Parasiten.
9. Gruppe des Proteus: sporenlose Bazillen, die in ihren Dimensionen und Kolonien sehr variieren. Gram meist negativ.

Anhang: Verflüssigende, für Warmblüter pathogene Bazillen.

10. Gruppe der fluoreszierenden Bazillen: sporenlose Bazillen, meist mittlerer Größe mit allen Übergängen von nicht verflüssigenden zu stark verflüssigenden. Gram negativ.
11. Gruppe der Pigmentbazillen.
12. Gruppe der Wasserbazillen: meist Wasserbewohner, leicht züchtbar, mittelgroße bis kleine sporenlose Bazillen. Gram negativ. Mit allen Graden der Verflüssigung.

Anhang: Phosphoreszierende Bazillen.

13. Gruppe der Nitrobakterien.
14. Gruppe des Aërogenes und Rhinosklerombazillus: unbewegliche, mittelgroße, meist plumpe Bazillen, sporenlos, Gram negativ. Nicht verflüssigend.

    Anhang: Bakterien der Milchsäure-, Essigsäure- und Schleimgärung.

15. Gruppe des Kolon- und Typhusbazillus: bewegliche, mittelgroße, meist schlankere Bazillen. sporenlos, Gram negativ. Nicht verflüssigend.
16. Gruppe der hämorrhagischen Septikämie: mittelgroße oder kleine Bazillen, sporenlos, Gram negativ. Nicht verflüssigend. Sehr pathogen.

Anhang: Bakterien der hämorrhagischen Infektion des Menschen.

17. Gruppe des B. tenuis sputigenus. Bazillen verschiedener Größe, sporenlos, Gram positiv. Nicht verflüssigend.
18. Gruppe des Influenzabazillus: sehr kleine Bazillen, sporenlos, Gram negativ, meist obligate Parasiten.
19. Gruppe des Rotlaufbazillus: sehr kleine Bazillen, sporenlos, Gram positiv. Wachsen spärlich.
20. Gruppe der Bazillen des Rotzes und der Pseudotuberkulose: kleine Bazillen, sporen los, Gram negativ.
21. Gruppe des Diphtheriebazillus: mittlere bis kleine Bazillen, sporenlos, Gram positiv, Keulenform der Stäbchen.
22. Gruppe des Tuberkelbazillus: kleine Bazillen, sporenlos, Gram positiv, langsam wachsend.

III. Spirillaceen (Spirillen):

1. Gruppe: Saprophyten, nicht oder schwer züchtbar.
2. Gruppe: Saprophyten, züchtbar, nicht verflüssigend.
3. Gruppe: Saprophyten und Parasiten, leicht züchtbar, verflüssigend.
4. Gruppe: Obligate Parasiten: Rekurrens.

Verbreitung, Vegetationsverhältnisse und Leistungen der Bakterien.

Die Keime der Bakterien sind in der Luft, im Staube, in Gewässern und im Boden so reichlich verbreitet, daß sich ihr Auftreten an allen jenen Orten, wo sie die zu ihrer Vegetation günstigen Bedingungen finden, vollkommen erklärt, ohne daß hierzu die Annahme einer Generatio aequivoca (elternlose Erzeugung) notwendig wäre. Übrigens hat die Hypothese einer Generatio aequivoca,

sie mochte in dieser oder jener Form aufgestellt worden sein, einer streng wissenschaftlichen Untersuchung bisher niemals Stand gehalten.

In die Luft gelangen Bakterien gewöhnlich dann, wenn das Substrat ihrer Vegetationen auf der Erdoberfläche eintrocknet und durch Luftströmungen aufgewirbelt wird, oder wenn bakterienhaltige Flüssigkeiten zerstäubt werden; im ersteren Falle handelt es sich häufig um Sporen.

Im Boden finden sich Bakterien namentlich in den oberflächlichen Schichten desselben, und zwar um so reichlicher, je kultivierter der Boden ist; die tieferen Bodenschichten sind sehr arm an Bakterien oder ganz frei von denselben.

Die für die Vegetation der Bakterien günstigste Temperatur, das sogenannte Temperaturoptimum, liegt für die meisten Bakterien zwischen 20° und 40°. Die obere Temperaturgrenze, d. h. jene, bei deren Überschreitung die vegetierenden Zellen absterben, beträgt ungefähr 50—60°. Doch gibt es Bakterien, welche erst zwischen 40° und 70° wachsen können (thermophile Bakterien). Sporen gehen bei viel höheren Temperaturen zugrunde als die vegetierenden Bakterien, da viele von ersteren im trockenen Zustande erst bei einer 130° übersteigenden Temperatur getötet werden; dagegen gehen sie im strömenden Wasserdampfe schon bei einer Temperatur von 100° zugrunde. Die untere Tötungstemperatur ist noch zu wenig studiert, scheint aber fast unbegrenzt zu sein, da die Sporen mancher Bakterien selbst bei einer tief unter 0° liegenden Temperatur noch lebensfähig bleiben.

Je nach dem Bedarf an Sauerstoff unterscheidet man nach PASTEUR die Bakterien in Aërobien und in Anaërobien. Die ersteren bedürfen zu ihrer Vegetation der reichlichen Zufuhr von sauerstoffhaltiger Luft, während die letzteren bei freiem Luftzutritte entweder sehr schlecht oder gar nicht gedeihen. Zwischen diesen beiden Extremen gibt es aber auch solche Individuen, welche in einer ihnen zusagenden Nährflüssigkeit auch ohne Sauerstoff recht gut gedeihen, während sie in einem weniger passenden Nährsubstrate nur bei Zutritt von Sauerstoff vegetieren können. Der Sauerstoff kann aber auch für die Aërobien tötlich werden, wenn er nämlich unter hohem Drucke steht.

Die chlorophyllfreien Bakterien können ihren Bedarf an Kohlenstoff nur aus bereits vorgebildeten organischen Kohlenstoffverbindungen decken, desgleichen ihren Stickstoffbedarf nur aus vorgebildeten organischen oder anorganischen Verbindungen.

Die meisten Bakterien gedeihen im Gegensatze zu den Sproß- und Schimmelpilzen am besten in neutralen oder schwach alkalischen Nährsubstanzen.

Was das Verhalten der Bakterien zu ihrem Nährsubstrate betrifft, so unterscheidet man, je nachdem das letztere ein lebender oder toter Körper ist, bei den chlorophyllfreien Organismen 2 Hauptgruppen:

1. Parasiten, d. h. solche, welche auf oder in lebenden Wesen wohnen und von diesen ihre Nahrung beziehen.

2. Saprophyten, welche auf und von toten Körpern leben. Nicht wenige Arten von Bakterien können sowohl parasitisch als saprophytisch vegetieren. Die parasitischen Bakterien gedeihen am besten bei einer Temperatur zwischen 30° und 40° (Bruttemperatur), die saprophytischen Bakterien dagegen bei einer Temperatur von ca. 20°.

Durch den Lebensprozeß der Saprophyten werden in den Körpern, welche sie bewohnen, die chemischen Verbindungen in einfachere Körper gespalten. Kommt es zu einer totalen Oxydation mit Bildung von Kohlensäure und Wasser, so spricht man von Verwesung. In anderen Fällen erfolgt nur eine partielle Oxydation, eine sogenannte Oxydationsgärung, oder es werden jene bestimmten Spaltungen veranlaßt, welche man als Gärungen (Essig-, Milchsäure-, Buttersäuregärung) bezeichnet. Sind solche Spaltungen mit Entwicklung von übelriechenden Gasen verbunden, so spricht man von Fäulnis.

Eine der wichtigsten chemischen Leistungen der Bakterien ist die Bildung von Giften, welche man schlechtweg Toxine (s. d.) heißt, aber bezüglich ihrer Kon-

stitution noch nicht genauer kennt; durch diese können viele parasitische Bakterien bei Menschen und Tieren Erkrankungen (Infektionskrankheiten) erzeugen, weshalb man sie auch als pathogene Bakterien bezeichnet. Letztere können gleich den saprophytischen Bakterien auch in der Umgebung des Menschen (Luft, Boden, Wasser, Nahrungsmittel u. dergl.) vorkommen, sowie sie sich auch in den mit der Außenwelt kommunizierenden Körperhöhlen des Menschen und der Tiere vorfinden können, ohne deshalb schon eine Erkrankung hervorzurufen, die erst durch das Eindringen dieser Bakterien in die Gewebe des Körpers und durch ihre Vermehrung in letzteren erzeugt werden. Gegen das Eindringen und die Vermehrung solcher Bakterien besitzt der Organismus eine Reihe von Schutzvorrichtungen, und erst wenn diese versagen, kommt es zur Erkrankung.

Die meisten Bakterien lassen sich künstlich kultivieren, wozu man am häufigsten Fleischbrühe oder Blutserum, sei es in flüssiger Form oder mit erstarrenden Zusätzen (Gelatine, Agar), bezw. im erstarrten Zustande verwendet. Die Kulturen der verschiedenen Bakterien weisen nicht selten gewisse charakteristische Eigenschaften auf, welche zur Unterscheidung der einzelnen Bakterienarten benutzt werden. — S. Bakterienkultur.

In den folgenden Absätzen sollen die wichtigsten Spezies der Bakterien in Kürze besprochen werden, und zwar zuerst die saprophytischen und dann die parasitischen Bakterien.

A. Saprophytische Bakterien.

I. Saprophyten der Gewässer.

In Gewässern, welche reich an organischen Substanzen sind, kommen folgende pleomorphe, relativ große Bakterien vor:

1. Crenothrix Kühniana, bildet bis 1 *cm* lange, ziemlich dicke, gerade oder gekrümmte Fäden, welche mit einem Ende festen Körpern anhaften, während das andere Ende frei in die Flüssigkeit hineinragt. Die Fäden bestehen aus kurzzylindrischen Zellen und besitzen eine häufig durch Eisensalze gelb, gelbbraun oder grünbraun gefärbte Scheide. In Wasserleitungen kann Crenothrix durch Bildung dichter, gelatinöser Massen die Röhren unwegsam machen.

2. Cladothrix dichotoma, besteht aus geraden oder schraubenförmigen Fäden mit Scheinverzweigungen, die ebenfalls eine durch Eisensalze gefärbte Scheide besitzen. Sie kommt in stark verunreinigten oder eisenhaltigen Wässern vor, wo sie grauweiße, flottierende Flocken am Ufer oder ockerfarbigen Schlamm bildet.

3. Beggiatoa alba, welche in lebhaft beweglichen, farblosen Fäden auftritt, die keine Scheide, aber eingelagerte, dunkelkonturierte, aus Schwefel bestehende Körner führen. Sie wird in Sumpf- und Fabrikwässern, Schwefelquellen und an seichten Meeresküsten angetroffen. Die Beggiatoen haben die Eigenschaft, die im Wasser enthaltenen Schwefelverbindungen unter Abscheidung von Schwefel und Schwefelwasserstoff zu reduzieren.

4. Thiothrix, kommt an denselben Orten wie Beggiatoa vor und besteht auch aus schwefelhaltigen Fäden, welche aber unbeweglich und durch eine gallertige Masse an feste Gegenstände angeheftet sind.

II. Gärungerregende Saprophyten.

Die wichtigsten sind:

1. Micrococcus ureae, besteht aus Kokken, welche gewöhnlich zu längeren und gekrümmten Ketten verbunden sind. Er wird als die Ursache der alkalischen Gärung des Harnes, d. i. der Umwandlung des Harnstoffes in kohlensaures Ammoniak betrachtet.

2. Bacillus aceti (Mycoderma aceti, Essigmutter), bewirkt die Essiggärung, indem er in sauren, alkoholhaltigen Nährlösungen bei Zutritt von Sauerstoff und einer Temperatur zwischen 30° und 40° den Alkohol zu Essigsäure oxydiert; hierbei bedeckt sich die Oberfläche der Flüssigkeit mit einem farb-

losen Häutchen, der sogenannten Essigmutter. Er besteht aus kurzen Stäbchen, welche häufig zu langen Fäden verbunden sind. Neben ihm kommt in der „Essigmutter" mitunter noch ein zweites Bakterium, der Bac. Pasteurianus, vor.

3. Die Bakterien der Schleimgärung, durch welche zuckerhaltige Pflanzensäfte eine schleimige Beschaffenheit annehmen, und zugleich Kohlensäure und Mannit ausgeschieden werden. Letztere sind Gärungsprodukte, während der Schleim selbst nichts anderes als die gelatinös gewordenen Zellmembranen sein dürfte. Hierher gehört Leuconostoc mesenterioides, das Froschlaichbakterium der Zuckerfabriken, ein Kettenkokkus mit sehr mächtiger Gallerthülle, welcher in kurzer Zeit große Mengen von Zuckerrübensaft in eine schleimig-gelatinöse Masse verwandeln kann.

4. Die Bakterien der Milchsäure- und Käsegärung. Beide Prozesse können durch verschiedene Bakterien verursacht werden, von denen hier der Bac. lacticus und Bac. acidi lactici sowie die von ADAMETZ und anderen im Käse gefundenen Bazillen erwähnt werden sollen.

5. Die Bakterien der Buttersäuregärung. Auch diese kann durch verschiedene, aber ausschließlich anaërobe Bakterien verursacht werden, von denen bereits mehrere genauer beschrieben wurden (Bac. butyricus, Clostridium butyricum, Bac. acidi butyrici, GRUBERs Buttersäurebazillen etc.). Einige von ihnen sind dadurch ausgezeichnet, daß ihr Protoplasma Stärkereaktion zeigt oder bei der Sporenbildung spindelig anschwillt.

6. Fäulnisbakterien. Während früher das Bacterium termo als der gewöhnliche Fäulniserreger galt, kennen wir jetzt schon eine größere Zahl von Arten, welche bei der Fäulnis tätig sind, und zwar scheint letztere stets erst durch das Zusammenwirken einer Reihe von Bakterien, aëroben und anaëroben, zustande zu kommen.

Anhang. Hier sollen noch die wichtigeren Pigmentbakterien nebst einigen anderen Saprophyten abgehandelt werden.

1. Micrococcus prodigiosus, Blutwunder, ist der Form nach kein Coccus, sondern ein sehr kurzer Bazillus, welcher durch Bildung eines schön roten Farbstoffes auf stärkehaltigen Substanzen, wie Kartoffeln, Brot, Reis, Oblaten, aber auch auf Nährgelatine und Agar-Agar ausgezeichnet ist. Die Kulturen auf Kartoffeln entwickeln nach einiger Zeit einen Geruch nach Trimethylamin.

2. Bacterium syncyanum, Bazillus der blauen Milch. Er besteht aus beweglichen Stäbchen, deren Länge ziemlich schwankt. Er bildet nicht bloß in der Milch, sondern auch auf anderen Nährsubstraten (Kartoffeln, Gelatine) Pigment, und zwar typischerweise zwei Arten, einen fluoreszierenden und einen blauen bis braunschwarzen Farbstoff.

3. Bacillus pyocyaneus, Bazillus des grünen Eiters. Er besteht aus sehr kurzen und feinen Stäbchen, welche in Nährgelatine und Agar-Agar einen grünlichen, auf Kartoffeln einen rostbraunen Farbstoff produzieren; letzterer wird durch Ammoniak grün, durch Säuren rot. Der Bazillus kann nicht nur eine blaugrüne Färbung des Eiters verursachen, sondern mitunter für den Menschen geradezu pathogen werden.

4. Bacillus subtilis, Heubazillus, besteht aus Stäbchen, welche Sporen bilden können und Ähnlichkeit mit Milzbrandbazillen haben, aber etwas schmäler, an den Enden abgerundet und beweglich sind. Er kommt nicht nur im Heu vor, sondern ist überhaupt in der Außenwelt sehr verbreitet. Ihm nahe verwandt sind der Bac. mesentericus (Kartoffelbazillus), von welchem es wieder mehrere Abarten gibt, und der Bac. megatherium (auf gekochten Kohlblättern zuerst beobachtet); beide kommen nicht nur in der Erde vor, sondern gehen mit letzterer auf die Oberfläche verschiedener Pflanzen (Kartoffeln, Kohl u. dergl.) über.

B. Parasitische Bakterien.

Man unterscheidet wieder obligate Parasiten, welche nur parasitisch leben, und fakultative Parasiten, welche sowohl eine parasitische als eine saprophytische Lebensweise führen können.

Die Wechselbeziehungen zwischen Wirt und Parasiten sind verschieden. Gewisse Parasiten bedingen solche Störungen im Zustande des Wirtes, welche wir Krankheit heißen; diese Gruppe von parasitischen Bakterien können wir deshalb pathogene (krankmachende) Bakterien nennen, während wir alle übrigen unter der Bezeichnung: nicht pathogene Bakterien zusammenfassen.

I. Nicht pathogene Bakterien der Warmblüter.

In der Mundhöhle, im Magen und Darmkanale, sowie in den oberen Partien des Respirationstraktes finden sich bei den Warmblütern sehr zahlreiche Bakterien, welche verschiedenen Arten angehören. Eine gewisse Anzahl von ihnen benutzt den Verdauungstrakt bloß als Durchgang, indem sie, mit den Speisen eingeführt, im Darme Nahrung für ihre erste Entwicklung finden, welche sie dann in den entleerten Fäces vollenden. Von den in der Mundhöhle befindlichen sind anzuführen:

1. Leptothrix buccalis, besonders im Zahnschleime, bildet lange, zu dichten Bündeln verklebte Fäden. MILLER rechnet hierher nur jene Bazillen des Zahnschleimes, welche ungegliederte Fäden ohne Stärkereaktion geben, während er die gegliederten und durch Jod sich braunviolett färbenden Fäden als Bac. buccalis maximus bezeichnet.

2. Spirochaete buccalis s. Sp. denticola, findet sich ebenfalls im Zahnschleime und bildet sehr zarte, schraubenförmig gewundene Fäden in 3—6 oder noch mehr Windungen.

3. Epsilonbazillus von MILLER, aus kariösen Zähnen kultiviert, bildet gerade oder gekrümmte Stäbchen, welche durch ihren Verband die Form eines S oder O oder die Form von schraubigen Fäden annehmen und hierdurch eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Vibrio der Cholera asiatica darbieten.

Von den im Magen befindlichen Bakterien ist anzuführen:

Sarcina ventriculi. Sie bildet würfelförmige Pakete von Kokken, welche dadurch entstehen, daß der Coccus allmählich nach drei Raumesrichtungen sich teilt. In besonders großer Menge wird die Sarcine bei Magenerweiterung angetroffen. Ähnliche Wuchsformen (Sarcinen) kommen übrigens auch in der Außenwelt vor und zeichnen sich dann durch Bildung eines schwefel-, orange- oder zeisiggelben Pigmentes aus.

Im Darmkanale sind selbstverständlich sehr zahlreiche und formenreiche Bakterien. Mehrere Arten wurden bereits von BIENSTOCK und ESCHERICH reingezüchtet und genauer beschrieben.

II. Pathogene Bakterien der Warmblüter.

Dieselben wollen wir in der Reihenfolge anführen, daß zuerst die Bakterien mit Kokkenform, dann die mit Stäbchenform und endlich die mit Schraubenform abgehandelt werden.

a) Mit Kokkenform:

1. Staphylococcus pyogenes aureus, goldgelber Traubenkokkus des Eiters, kommt in kleineren oder größeren, mitunter traubenähnlichen Gruppen von rundlichen Kokken vor. Er bildet gut wachsende, orangegelbe Kulturen, wobei die Gelatinenährböden durch Produktion eines leimlösenden Fermentes verflüssigt werden.

2. Staphylococcus pyogenes albus, weißer Traubenkokkus des Eiters, unterscheidet sich von dem vorigen nur dadurch, daß er weiße Kulturen bildet.

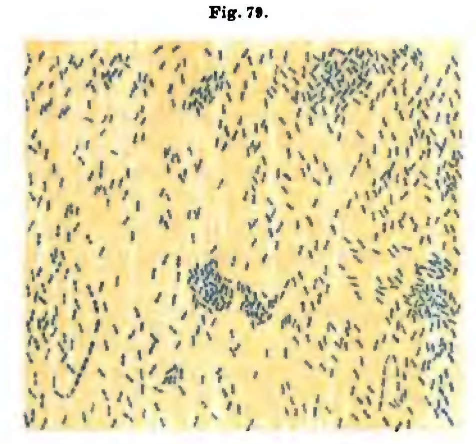
3. Streptococcus pyogenes, Kettenkokkus des Eiters, bildet kürzere oder längere gewundene Ketten von rundlichen Kokken. Er wächst zwar schon bei 20°, am besten aber bei Bruttemperatur, wobei ziemlich zarte Kulturen entstehen. Er und die beiden vorigen finden sich bei akuten, häufig zur Eiterung führenden Entzündungen verschiedener Gewebe und Organe (der Haut, des Zellgewebes, Knochenmarks, Rippen- und Bauchfells, der Hirnhäute, bei dem soge-

nannten Kindbettfieber u. s. w.) und sind als die Ursache dieser Prozesse anzusehen.

4. Diplococcus pneumoniae, Pneumoniekokkus (Fig. 79), ist die häufigste Ursache der Lungenentzündung, kann aber auch andere Entzündungen (des Rippenfells, der Hirnhäute, der Herzklappen u. s. w.) hervorrufen. Er stellt meist lanzettförmige, zu zwei oder in kurzen Ketten angeordnete Kokken dar, welche im Organismus gewöhnlich von einer deutlich sicht- und färbbaren Hülle umgeben sind. In künstlichen Kulturen gedeiht er nur bei Bruttemperatur und bloß dürftig.

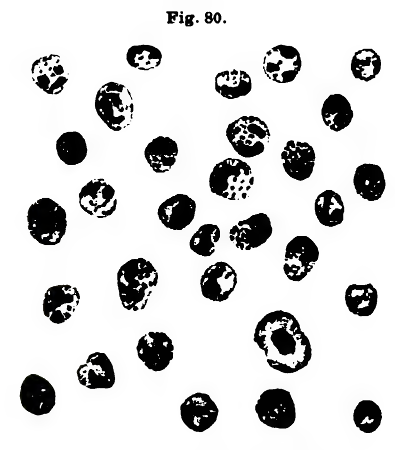
5. Gonococcus, Tripperkokkus (Fig. 80), ist die Ursache der Gonorrhoe (einer Entzündung der Harn- und Geschlechtsorgane) und der Augenblennorrhoe,

Fig. 79.



Pneumoniemikroben aus dem Auswurfe eines Pneumonikers. (Nach v. JAKSCH.)

Fig. 80.



Tripperkokken (frische Infektion). (Nach v. JAKSCH.)

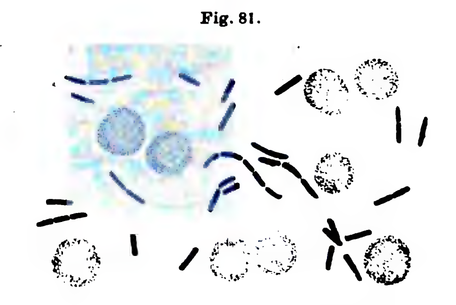
insbesondere der Neugeborenen. Er erscheint in Form von kaffeebohnenförmigen, zu 2 oder 4 angeordneten Kokken, welche gewöhnlich in den Zellen des Trippersekretes liegen. Außerhalb des Organismus in künstlichen Kulturen wächst er nur zwischen 30° und 39° auf erstarrtem Blutserum, ohne aber hierbei üppige Vegetationen zu bilden.

6. Diplococcus intracellularis meningitidis, ist der Erreger einer bestimmten Form von akuter, häufig epidemisch auftretender Entzündung der Hirn- und Rückenmarkshäute (Meningitis cerebro-spinalis epidemica, epidemische Genickstarre). Er gleicht in der Form dem Gonococcus und wächst auch wie dieser in künstlichen Kulturen nur bei Bruttemperatur, jedoch im allgemeinen ein wenig besser.

b) Mit Stäbchenform.

1. Bacillus anthracis, Milzbrandbazillus (Fig. 81 und 82), ist die Ursache des Milzbrandes, einer bei pflanzenfressenden Säugetieren, insbesondere bei Nagern und Wiederkäuern vorkommenden und auch auf Menschen übertragbaren Krankheit. Er besteht aus unbeweglichen, ziemlich langen und breiten Stäbchen mit scharf abgeschnittenen Enden, welche bei den kranken Tieren nur im Blute vorkommen und daselbst meist längere gegliederte Fäden bilden; auf Kulturen wachsen sie zu sehr langen, vielfach verschlungenen Fäden aus. Der Milzbrand-

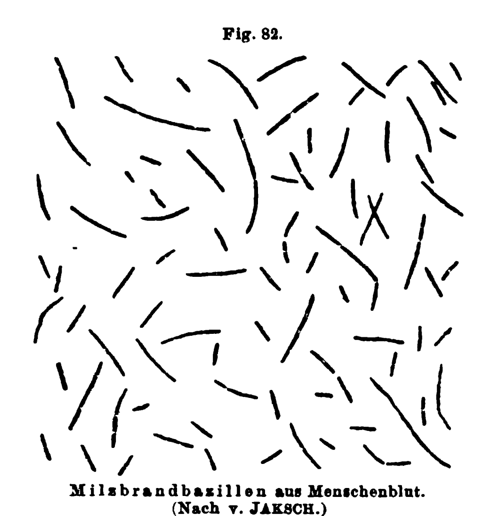
Fig. 81.



Milzbrandbazillen aus Kaninchenblut. (Nach v. JAKSCH.)

bazillus bildet Sporen, die ungefähr in der Mitte der Glieder liegen; sie können sich aber nur bei Sauerstoffzutritt entwickeln, daher nicht innerhalb des Tierkörpers. Der Bazillus wächst auf den künstlichen Nährsubstanzen sehr gut, wobei er die Gelatinenährböden verflüssigt. Wird er zwischen 42° und 43° gezüchtet, so erfährt er in seiner Wirksamkeit eine derartige Abschwächung, daß er bei bestimmten Tieren entweder gar keine oder nur eine leichte Erkrankung erzeugt; die mit den abgeschwächten Milzbrandbazillen geimpften Tiere werden hierdurch gegen Milzbrand unempfänglich (immun).

Fig. 82.



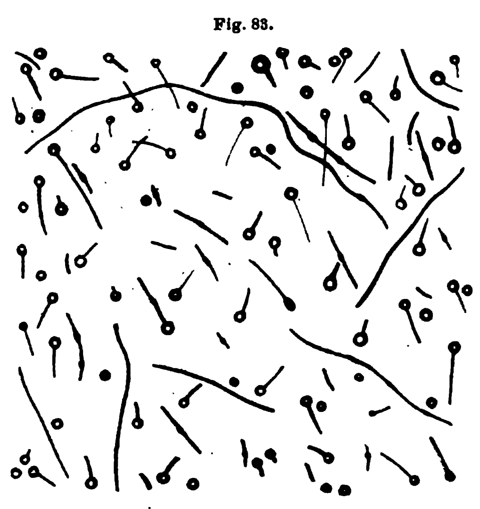
Milzbrandbazillen aus Menschenblut. (Nach v. JAKSCH.)

2. Bacillus oedematis maligni, der Erreger des malignen Ödems, ist dem Milzbrandbazillus nicht unähnlich, nur stellt er sehr bewegliche und schmälere Stäbchen mit abgerundeten Enden dar, welche vor der Sporenbildung spindelförmig anschwellen und obligate Anaërobien sind.

Ihnen in vieler Beziehung ähnlich sind jene Bazillen, welche man bei dem sogenannten Gasbrande finden kann, einem durch rasch fortschreitendes Absterben der Gewebe bei gleichzeitiger, starker Gasentwicklung charakterisierten Prozesse. Sowohl sie als der vorige Bazillus kommen häufig in der Erde und im Staube vor und können mit diesen Substanzen in verletzte Hautstellen eindringen und zu den genannten Krankheitsprozessen führen.

3. Bacillus tetani (Fig. 83), stellt ziemlich schlanke Stäbchen dar, welche endständige Sporen bilden. Auch er gehört zu den obligaten Anaërobien, findet sich ebenfalls in Erde und Staub und ruft, wenn er auf Wunden gelangt, den Wundstarrkrampf (Tetanus) hervor, und zwar durch Produktion eines spezifischen Toxins, welches nach Aufnahme ins Blut die den Tetanus charakterisierenden Krämpfe auslöst. In analoger Weise wie beim Diphtheriebazillus (Nr. 9) kann man auch ein spezifisches Antitoxin und hierdurch ein Heilserum gewinnen, welches aber gegen den menschlichen Tetanus sich bisher nicht so wirksam erwiesen hat wie das Diphtherie-Heilserum.

Fig. 83.



Tetanusbazillen (Reinkultur). (Nach v. JAKSCH.)

4. Bacillus anthracis symptomatici, Rauschbrandbazillus, ist in Form und Kulturen dem Bazillus des malignen Ödems ähnlich und stellt den Erreger einer namentlich bei jungen Rindern und Lämmern auftretenden und Rauschbrand genannten Krankheit dar, bei welcher es in den erkrankten Geweben ebenfalls zur Gasentwicklung kommt.

5. Bacillus pestis bubonicae, Pestbazillus (Fig. 84 und 85), erscheint in Form unbeweglicher, kurzer, teils stäbchenartiger, teils ovoider, bei ungünstigen

Wachstumsverhältnissen sogar ganz unregelmäßiger Gebilde und läßt sich bei 20° züchten, scheint aber in der Außenwelt nicht sehr lange lebensfähig bleiben zu können. Er verursacht nicht nur bei Menschen eine schwere Erkrankung, die Pest, sondern auch bei gewissen Tieren, namentlich Ratten, von welchen dann die Krankheit auf den Menschen übertragen werden kann.

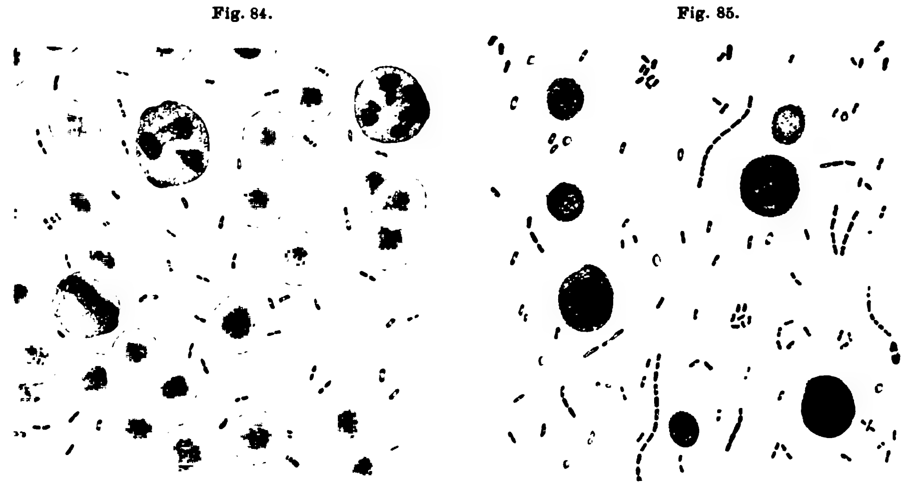


Fig. 84. Pestbazillen aus dem menschlichen Blute. (Nach v. JAKSCH.)

Fig. 85. Pestbazillen aus dem Sputum. (Nach v. JAKSCH.)

6. Bazillus der Hühner-Cholera, ist der Erreger einer bei dem Hausgeflügel vorkommenden Krankheit, deren Hauptsymptome ein tiefer Betäubungszustand und Diarrhöen sind. Der Bazillus erscheint in Form von kurzen, unbeweglichen Stäbchen, welche, ähnlich den Pestbazillen, mit Anilinfarben an den Polen sich stärker tingieren als in der Mitte, wodurch der Eindruck von Diplokokken hervorgerufen wird. Mit dem Alter der künstlichen Kulturen nimmt ihre Wirksamkeit (Virulenz) ab, und Tiere, welche mit derartig abgeschwächten Kulturen geimpft werden, verhalten sich dann gegen die virulenten Kulturen immun.

7. Die Bazillen der Schweineseuchen sowie der Wild- und Rinderseuchen. Sie sind die Erreger bestimmter seuchenartiger Erkrankungen bei Schweinen, Rindern sowie bei Rot- und Schwarzwild, aber in Form und in künstlichen Kulturen vom Bazillus der Hühnercholera nicht verschieden.

8. Bazillus des Schweine-Rotlaufes, ist die Ursache der genannten, bei gewissen Schweinerassen zeitweise epidemisch (epizootisch) auftretenden Krankheit. Er erscheint in Form von sehr feinen, kurzen Stäbchen, welche in künstlichen Kulturen zwar schon bei Zimmertemperatur, aber nur dürftig wachsen.

Fig. 86.



Diphtheriebazillen, Reinkultur. (Nach v. JAKSCH.)

9. Bacillus diphtheriae (Fig. 86), bildet gerade oder leicht gekrümmte, an den Enden häufig kolbig verdickte, unbewegliche Stäbchen, die am besten bei Bruttemperatur und in künstlichen Kulturen ziemlich gut gedeihen. Sie sind die Ursache der Diphtherie (der sogenannten Rachen- und Kehlkopfbräune). Durch Einimpfung sukzessive gesteigerter Mengen des Toxins der Diphtheriebazillen entsteht im Blute von bestimmten Tieren (Pferden) eine Substanz (Anti-

toxin), welches Menschen und Tiere nicht nur gegen Diphtherie immun zu machen, sondern die genannte Krankheit, falls sie nicht zu weit vorgeschritten ist, sogar zu heilen vermag. Darauf beruht die Gewinnung des sogenannten Diphtherie-Heilserums.

10. Bacillus tuberculosis, Tuberkelbazillus (Fig. 87 und 88), tritt in sehr dünnen und kurzen, unbeweglichen Stäbchen auf, welche ein ganz spezifisches Verhalten gegen Anilinfarbstoffe zeigen. Außerhalb des Organismus wächst er sehr langsam und nur bei Bruttemperatur in Form kleiner, trockener Schüppchen. Er ist die Ursache der Tuberkulose und findet sich in allen tuberkulösen Produkten und Exkreten. Mit letzteren kann er in die Außenwelt gelangen und sich daselbst längere Zeit lebensfähig erhalten. Eine Varietät desselben findet sich bei der Tuberkulose des Geflügels.

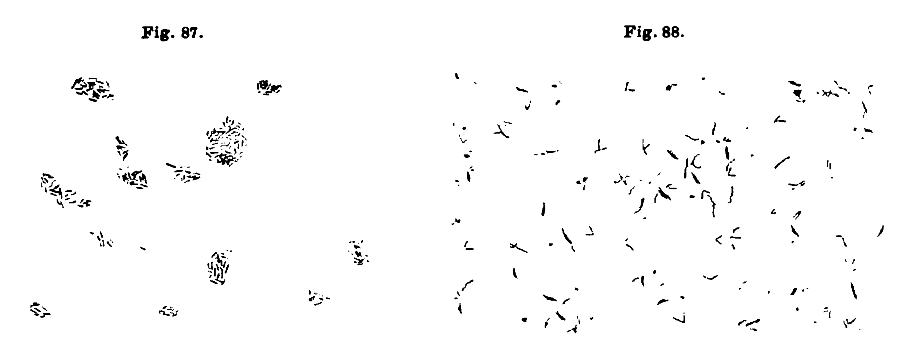


Fig. 87. Tuberkelbazillen im Blute. (Nach v. JAKSCH.)

Fig. 88. Tuberkelbazillen aus dem Sputum. (Nach v. JAKSCH.)

11. Bacillus leprae, Leprabazillus, ist die Ursache der Lepra oder des Aussatzes. Er stellt sehr feine, den Tuberkelbazillen ähnliche Stäbchen dar, welche sich aber an den Enden etwas verjüngen und im leprösen Gewebe vorwiegend innerhalb von Zellen liegen. Die Züchtung derselben außerhalb des Organismus ist bisher in einwandfreier Weise noch nicht gelungen.

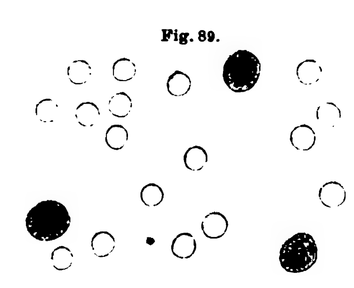


Fig. 89. Rotzbazillen im Blute. (Nach v. JAKSCH).

12. Bacillus mallei, Rotzbazillus, besteht aus unbeweglichen Stäbchen, die beiläufig die Länge der Tuberkelbazillen haben, aber etwas breiter sind. Außerhalb des Tierkörpers wächst er am besten bei Bruttemperatur; charakteristisch ist seine Kultur auf Kartoffeln, welche eine braune, kleisterähnliche Masse darstellt. Er ist der Erreger der Rotz- oder Wurmkrankheit, welche bei Pferden vorkommt und auch auf andere Tiere und den Menschen übertragbar ist.

13. Bacillus pneumoniae, stellt kurze, ziemlich dicke, mitunter kokkenähnliche Stäbchen dar, welche von einer deutlich sicht- und färbbaren Gallerthülle oder Kapsel umgeben sind und in Kulturen schon bei 20° gedeihen. Er ist gleich dem Diplococcus pneumoniae Ursache der Lungenentzündung, nur viel weniger häufig als letzterer.

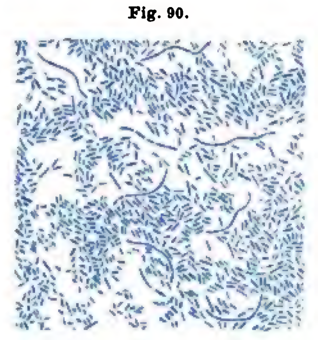
14. Bacillus scleromatis, ist dem vorigen in Form und Kulturen außerordentlich ähnlich, stellt aber den Erreger eines chronischen Entzündungsprozesses der Nase und des Kehlkopfes dar, welchen man Sklerom nennt.

15. Bacillus typhi abdominalis, Typhusbazillus (Fig. 90), erscheint in Form von kurzen, beweglichen Stäbchen mit abgerundeten Enden, welche sich schon bei 20° züchten lassen und in der Außenwelt (im Boden, Wasser), wohin sie meistens mit den Exkrementen von Typhuskranken gelangen, nicht nur einige

Zeit sich lebensfähig erhalten, sondern sogar vermehren können. In den menschlichen Organismus wird er am häufigsten mit dem Trinkwasser eingeführt und ruft dann eine Erkrankung hervor, welche man Abdominaltyphus nennt.

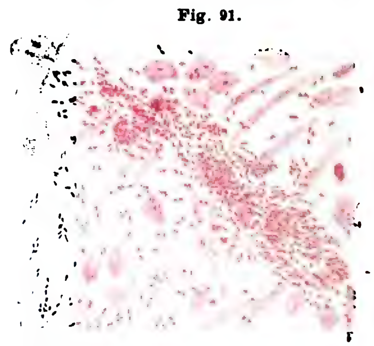
16. Bacillus coli communis, ist dem vorigen in der Form sehr ähnlich, unterscheidet sich aber durch ein etwas abweichendes Verhalten seiner Kulturen. Er ist ein regelmäßiger Bewohner des Darmkanals, kann aber unter gewissen Verhältnissen Erkrankungen des Darmes oder anderer Organe verursachen.

Fig. 90.



Typhusbazillen (Reinkultur).
(Nach v. JAKSCH.)

Fig. 91.



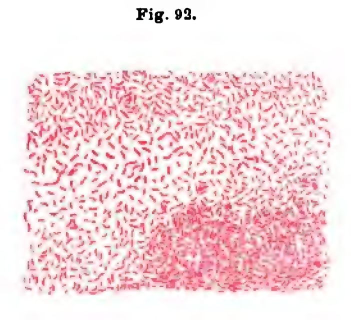
Influenzabazillen aus dem Sputum.
(Nach v. JAKSCH.)

17. Bacillus influencae, Influenzabazillus (Fig. 91), ist der Erreger der Influenza und gehört zu den allerkleinsten Bazillen. Er wächst nur bei Bruttemperatur und läßt sich nur auf ganz bestimmten Nährböden züchten Gegen äußere Einflüsse ist er sehr wenig widerstandsfähig.

c) Mit Schraubenform:

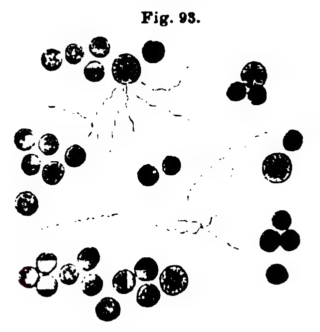
1. Vibrio Cholerae asiaticae, Kommabazillus (Fig. 92), ist der Erreger der Cholera asiatica, bei welcher er im Darminhalte und in den Stuhlentleerungen

Fig. 92.



Cholerabazillen (Reinkultur).
(Nach v. JAKSCH.)

Fig. 93.



Rekurrensspirillen.
(Nach v. JAKSCH.)

zu finden ist. Er bildet mehr oder weniger gekrümmte, ziemlich kurze, sehr bewegliche Stäbchen, die sich in Form eines S oder spiraliger Fäden aneinanderlagern können. Er wächst schon bei 20° und bildet in Kulturen ein die Gelatine-Nährböden verflüssigendes Ferment. In die Außenwelt gelangt er zumeist mit den Stuhlentleerungen von Cholerakranken und kann sich dann unter gewissen Verhältnissen (im Boden, Wasser etc.) einige Zeit sowohl lebensfähig erhalten als sogar vermehren. In den menschlichen Organismus wird er meistens mit dem Trinkwasser eingeführt.

2. Spirochaete Obermeieri s. Sp. febris recurrentis (Fig. 93), findet sich während des Fieberanfalles im Blute der an Febris recurrens Erkrankten in Gestalt feiner, schraubenförmiger, sehr beweglicher Fäden und ist der Erreger der genannten Krankheit. Die Züchtung außerhalb des Organismus ist bisher nicht gelungen.

WEICHSELBAUM.

Bakterienfärbung. Sie wird nach den allgemeinen Grundsätzen der histologischen Technik ausgeführt, im Speziellen weicht sie allerdings in verschiedenen Punkten von derselben ab, da die Bakterien vermöge ihrer Zusammensetzung aus dem Protoplasmakörper und einer mehr oder weniger widerstandsfähigen Zellmembran sich gegen Farbstoffe ganz verschieden von den sonstigen Gewebselementen verhalten können.

Eine Färbung der Bakterien wurde bald als ein notwendiges Erfordernis für genauere Untersuchungen erkannt, da das prüfende Auge dieselben ihrer Kleinheit und ihrer mit dem übrigen Gewebe annähernd gleichen Lichtbrechung wegen im ungefärbten Zustande nur schwer oder überhaupt nicht zu unterscheiden vermochte. Aber auch im gefärbten Präparate würden die Schatten der übrigen Gewebestruktur die Umrisse so kleiner Gebilde, wie sie die Bakterien darstellen, verdecken, wenn man nicht Apparate am Mikroskop angebracht hätte, die das Strukturbild gänzlich zum Verschwinden bringen können und nur das reine Farbenbild wahrnehmen lassen; diese Apparate sind die sogenannten Kondensoren, unter denen der ABBEsche Beleuchtungsapparat (I, pag. 3) am meisten Verwendung findet. Dazu gehört aber auch ein Objektivsystem, welches, wie der Beleuchtungsapparat, einen großen Öffnungswinkel besitzt, d. i. die homogene Ölimmersion. Das Zusammenwirken beider Apparate gewährt die Möglichkeit, ein von allen Schatten der Struktur befreites Farbenbild zu untersuchen. Zudem ist durch Anbringung eines Blendenträgers im Brennpunkt des lichtgebenden Spiegels zwischen demselben und dem Kondensor die Beobachtung der Strukturbilder unbenommen.

Die Färbung der Bakterien erfolgt fast ausschließlich durch basische Anilinfarben. Die gebräuchlichsten derselben sind: Gentianaviolett, Methylviolett, Methylenblau, Fuchsin, Rubin, Vesuvin, Dahlia. Da die zur Färbung benutzten Lösungen der genannten Farbstoffe meist nicht sehr haltbar sind und sich in denselben bald Schimmelpilze oder Bakterien einnisten, so hält man sich zweckmäßiger Weise konzentrierte „Stammlösungen", d. i. gesättigte Lösungen in absolutem Alkohol vorrätig, welche vor dem Gebrauche verdünnt werden. Um Täuschungen durch ausgefallene Farbstoffpartikelchen zu vermeiden, müssen die Lösungen stets filtriert werden. Will man die verdünnten Lösungen längere Zeit konservieren, so kann man in dieselben ein Stückchen Kampfer oder Thymol einbringen.

Da manche Bakterienarten sich mit diesen Farblösungen nur sehr schlecht färben, so fügt man denselben verschiedene Substanzen zu, welche die färbende Kraft derselben zu erhöhen imstande sind und vielfach nach Art der Beizen auf die Bakterien einwirken. Von derartigen wirksamen Lösungen ist zu nennen:

a) die LÖFFLERsche Methylenblaulösung; diese besteht aus 30 *ccm* gesättigter alkoholischer Methylenblaulösung, 1 *ccm* 1%iger Kalilauge und 100 *ccm* destilliertem Wasser.

b) Anilinwasser-Farblösungen. Sie werden folgendermaßen bereitet: In ein Reagenzröhrchen kommt so viel Anilinöl, daß dessen Kuppe eben damit bedeckt ist, dann $^3/_4$ des Röhrchens voll Wasser, worauf kräftig durchgeschüttelt wird. Die Mischung wird durch ein angefeuchtetes Filter filtriert, zu dem klaren Filtrat wird so viel gesättigte alkoholische Gentianaviolett-, Methylviolett- oder Fuchsinlösung hinzugesetzt, bis an der Oberfläche ein dünnes, schillerndes Häutchen entsteht. Diese Lösungen sind sehr wenig haltbar und müssen daher jedesmal frisch bereitet werden.

c) Karbolfuchsin nach ZIEHL-NEELSEN, bestehend aus 100 *ccm* 5%iger Karbolsäure, 10 *ccm* gesättigter alkoholischer Fuchsinlösung. Wird entweder so oder noch 3—4fach verdünnt angewendet.

d) Karbolmethylenblau nach KÜHNE: 1·5 *g* Methylenblau, 10 *ccm* Alkohol absol., 100 *ccm* 5%ige Karbolsäure.

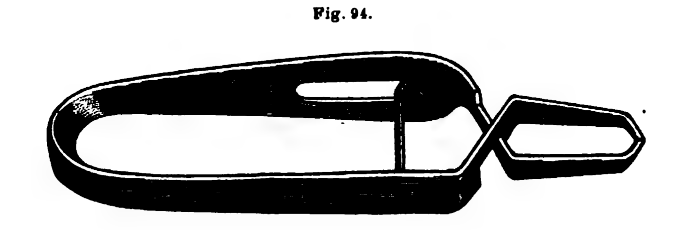
Die Durchführung der Bakterienfärbung ist eine wesentlich verschiedene, je nachdem es sich darum handelt, die Mikroorganismen in „Ausstrichpräparaten" oder in „Schnittpräparaten" sichtbar zu machen. Für die weitaus überwiegende Mehrzahl der Fälle genügt es, Ausstrichpräparate anzulegen; nur da, wo es sich um die Lage und Anordnung der Bakterien im erkrankten Gewebe, um ihre Beziehungen zu Gefäßen, Zellen u. dergl. handelt, sind die Schnittpräparate unerläßlich.

Die Ausstrichpräparate werden in folgender Weise angefertigt. Auf ein reines Deckgläschen bringt man eine Platinöse voll destillierten Wassers oder besser

noch steriler Bouillon und überträgt in das Tröpfchen eine Spur des zu untersuchenden Materiales. Nachdem man das Gemisch möglichst gleichmäßig über das ganze Deckgläschen verteilt, „ausgestrichen" hat, läßt man das Präparat lufttrocken werden. Hat man voraussichtlich sehr bakterienarmes Materiale zu untersuchen, so bringt man, falls es sich um eine Flüssigkeit handelt, direkt ein Tröpfchen derselben auf das Deckglas; handelt es sich um Gewebe u. dergl., so streicht man mit einem Stückchen desselben über das Glas. Das lufttrocken gewordene Präparat wird dann „fixiert", indem man das Gläschen mit der bestrichenen Seite nach oben etwa dreimal langsam durch die Flamme zieht, wodurch die Bakterien und anderen geformten Elemente des Ausstriches so fest an das Gläschen angeheftet werden, daß sie sich bei dem Einwirken der Farblösung nicht mehr abzulösen vermögen. Für gewisse Zwecke ist es vorteilhaft, nicht in der Flamme zu fixieren, sondern durch 2—10 Minuten langes Einlegen in absoluten Alkohol.

Hierauf wird das Gläschen mittels einer CORNETschen Pinzette (Fig. 94) gefaßt und mittels einer Pipette so viel Farblösung auf dasselbe aufgeträufelt, daß das Gläschen vollkommen mit derselben bedeckt ist. Die Einwirkung des Farbstoffes dauert gewöhnlich 2—5 Minuten. Man kann übrigens die Färbung auch in einem mit Farbstoff gefüllten Uhrschälchen vornehmen, muß jedoch hierbei darauf achten, daß man die bestrichene Seite des Deckgläschens nicht mit der freien Seite verwechselt. Hierauf wird das Gläschen tüchtig mit Wasser abgespült,

Fig. 94.



um den Überschuß des Farbstoffes zu entfernen, zwischen Filtrierpapier vorsichtig abgetrocknet und auf den Objektträger (die bestrichene Seite nach unten) gelegt, auf welchen man zuvor ein Tröpfchen Wasser oder Canadabalsam gebracht hat. Hiermit ist das Präparat zur mikroskopischen Untersuchung fertiggestellt. Wie auf dem Deckgläschen kann man übrigens die Färbung auch auf dem Objektträger vornehmen.

Bezüglich der Herstellung der Organschnitte, welche der Bakterienfärbung unterworfen werden sollen, muß auf die Lehrbücher der histologischen Technik verwiesen werden. Aus dem Alkohol, in welchem die Schnitte aufbewahrt werden, bringt man dieselben in kleine, mit filtrierter Farblösung beschickte Glasschälchen, wo sie je nach der Art des verwendeten Farbstoffes verschieden lange verweilen. Da gewöhnlich nicht nur diejenigen Elemente, welche wir gefärbt zu sehen wünschen, den Farbstoff aufnehmen, sondern auch mancherlei Zellbestandteile, wodurch das deutliche Hervortreten der ersteren, nämlich der Bakterien, wesentlich beeinträchtigt wird, so muß an den Vorgang der Färbung noch eine zweite Prozedur angeschlossen werden: das „Differenzieren", welches eine teilweise Entfärbung der Gewebe zum Ziele hat. Die Differenzierung beruht im Prinzip darauf, daß die meisten Gewebebestandteile die basischen Anilinfarbstoffe weniger intensiv festzuhalten vermögen als die Bakterien und daher bei Anwendung gewisser Entfärbungsmittel, wie verdünnter Säuren, verdünnten oder sauren Alkohols, den Farbstoff wieder abgeben, während die Bakterien und meist auch die Zellkerne gefärbt zurückbleiben. An diese Prozeduren schließt sich dann in üblicher Weise die Entwässerung und Aufhellung der Präparate an, worauf dieselben auf den Objektträger gebracht und „eingeschlossen" werden. Auch die Färbung der Schnitte kann man

unter Umständen auf dem Objektträger durchführen. Im folgenden seien einige Beispiele einfacher Schnittfärbung angeführt.

1. Nach LÖFFLER:
   a) Färben in alkalischer Methylenblaulösung 5—30 Minuten;
   b) Differenzieren in 1/2—1%iger Essigsäure (einige Sekunden bis 1/2 Minute);
   c) Entwässern in absolutem Alkohol;
   d) Aufhellen in Cedernöl.
2. Nach PFEIFER:
   a) Färben in verdünntem Karbolfuchsin (1 + 3 Aqu.) 15—30 Minuten;
   b) Differenzieren in Alkohol absol. + 1 Tropfen Essigsäure;
   c) Aufhellen in Cedernöl.

Während die bisher besprochenen Färbungsmethoden gestatten, die meisten Bakterienarten ohne Unterschied zu tingieren, gibt es eine Reihe von anderen Prozeduren, die nur für gewisse Spezies verwendbar sind und welche daher vielfach angewandt werden, um die Anwesenheit derartiger Mikroorganismen rasch zu konstatieren. Diese Färbungsmethoden stellen daher gewissermaßen spezifische chemische Reaktionen dar, welche nur mit den besonderen Zellbestandteilen der betreffenden Bakterienarten gelingen. Diese elektiven Verfahren beruhen alle auf den verschieden großen Widerständen, welche die verschiedenen Arten Entfärbungsmitteln entgegenstellen, also im wesentlichen auf demselben Prinzip, welches wir bei der Schnittfärbung kennen gelernt hatten.

Eine der am häufigsten angewandten Methoden dieser Kategorie ist die GRAMsche Färbung. Dieselbe wird folgendermaßen ausgeführt:

1. Färbung mit Gentiana-violett-Anilinwasser 5—30 Minuten.
2. 30 Sekunden bis 2 Minuten in Jodjodkaliumlösung (1·0 Jod, 2·0 Kal. jodat., 300 Aqu. destill.).
3. Entfärben in Alkoh. absol., bis keine violetten Farbwolken mehr abgehen. Wechseln des Alkohols!
4. Eventuell Nachfärbung mit Fuchsin.

Die sogenannten „gramfesten" Bakterien erscheinen hierbei intensiv schwarzblau gefärbt, andere Arten sowie Gewebe rot, bezw. farblos. Bezüglich der verschiedenen Modifikationen der GRAMschen Färbungsmethode sei auf die ausführlicheren Lehrbücher der Bakteriologie verwiesen.

Von noch beschränkterer Anwendbarkeit sind die folgenden Tinktionsmethoden, welche, abgesehen von dem Tuberkelbazillus, nur noch bei ganz wenigen, sogenannten „säurefesten" Arten positive Resultate geben:

1. Färben in Karbolfuchsin 2 Minuten, unter wiederholtem Aufkochen.
2. Entfärben 2—5 Sekunden in 5%iger Schwefelsäure oder in 20%iger Salpetersäure.
3. Abspülen in 70%igem Alkohol, bis das Präparat entfärbt ist.
4. Nachfärben mit Methylenblau.
5. Abspülen in Wasser.

Tuberkelbazillen und etwaige andere säurefeste Arten erscheinen rot, die übrigen Mikroorganismen blau gefärbt.

Sehr praktisch ist auch das Verfahren von FRÄNKEL und GABBET zur Färbung der Tuberkelbazillen.

1. Färben in Karbolfuchsin 2 Minuten unter Aufkochen.
2. Entfärbung und gleichzeitige Gegenfärbung mit einer Mischung von Alkohol 30, Aqu. 50, NO_3H 20 + genügender Menge von Methylenblaupulver (oder mit SO_4H_2 10·0, Aqu. 30·0 und Methylenblaupulver bis zur Sättigung).
3. Abspülen in Wasser.

Bemerkt sei nur noch, daß zur Färbung und Sichtbarmachung der verschiedensten Strukturdetails der Bakterien, wie Körnchen, Vakuolen, ferner von Kapseln, Sporen und Geißeln, eine Reihe von Methoden angegeben wurden, deren Aufzählung jedoch hier zu weit führen würde. Sehr übersichtlich finden sich dieselben zusammengestellt, abgesehen von den größeren Lehrbüchern, in ABEL, Taschenbuch für den bakteriologischen Praktikanten (Würzburg 1903), ferner in LEVY und WOLF, Bakteriologischer Leitfaden (Straßburg 1901). PAUL TH. MÜLLER.

Bakterienkultur. Mit Hilfe besonderer Färbemethoden ist es ermöglicht worden, die Bakterien in Flüssigkeiten wie im tierischen Gewebe nachzuweisen,

sie in Bezug auf ihre Gestaltung, Größe u. s. w. zu studieren. Zur Beobachtung ihrer Lebenseigenschaften und Wirkungen hingegen kommt man mit der mikroskopischen Untersuchung allein nicht zum Ziel. Hier gilt es, diese kleinen Wesen im lebenden Zustande einer sorgfältigen Prüfung zu unterwerfen und ihre Unterscheidungsmerkmale von anderen festzustellen. So lange aber viele nebeneinander sich befinden, wird man bei ihrer Kleinheit und Massenhaftigkeit sie wohl schwerlich zu differenzieren vermögen. Deshalb geht das Streben der derzeitigen Bakterienforschung darauf hinaus, die Mikroorganismen zu isolieren und isoliert zu züchten. Und dies geschieht einwandfrei nur in der Form der sogenannten „Reinkultur", wie sie in exakter Weise erst von R. KOCH eingeführt worden ist.

Es kommt bei der Kultivierung einer Art ganz wesentlich darauf an, dieselbe erst aus der Umgebung anderer herauszuschaffen und isoliert vor dem Eindringen anderer zu schützen. Denn angenommen auch, es wären neben den zu züchtenden Organismen nur wenige anderer Art mit in die Kulturen eingebracht worden, so werden sich wieder verschiedene Arten nebeneinander entwickeln oder je nach dem verschieden raschen oder langsamen Wachstum wird es sich ereignen, daß eine oder die andere Art die übrigen mitsamt der beabsichtigten Art überwuchert und unterdrückt. KOCH stellt die wesentlichsten Gesichtspunkte bei Anlegung von Reinkultur zusammen, wenn er sagt: „In ein desinfiziertes Gefäß, das mit desinfizierter Wolle pilzdicht verschlossen ist, wird eine sterilisierte, passende Nährflüssigkeit gebracht und diese mit der Substanz, welche die reinen, zu kultivierenden Mikroorganismen enthält, geimpft." Aus der ersten Kultur wird eine zweite, aus dieser eine dritte u. s. f. nach guter Entwicklung und Prüfung der vorhergehenden angelegt und so die erste bis dritte u. s. f. „Generation" geschaffen. Freilich müssen dabei viele Punkte berücksichtigt werden, die in einer Besprechung

a) der Desinfektions- oder Sterilisierungsmethoden,

b) der Herstellung und

c) der Verwendung des geeigneten Nährmateriales zur Reinkultur

zusammengefaßt werden sollen.

a) Die Desinfektion der zu benutzenden Gefäße ist eine unumgänglich notwendige Bedingung für die experimentelle Züchtung von Mikroorganismen. Durch die Erfahrung über Gärungs- und Fäulnisprozesse wurde man darauf aufmerksam, daß in der Luft zahllose entwicklungsfähige Keime vorhanden sind, die unter günstigen Bedingungen die verschiedensten Veränderungen organischer Materien veranlassen können. Da alle unsere Verrichtungen unter Beeinflussung der umgebenden Luftschichten vorgenommen werden, so muß alles, was mit der keimhaltigen Luft in Berührung kommt, selbst für die Keime als Haftstelle dienen. Sie von den zu benutzenden Gefäßen, Instrumenten etc. mit Sicherheit vor dem Gebrauch zu entfernen — sie zu sterilisieren — muß als die erste Aufgabe gelten. Die sicherste Vernichtung aller Keime wird durch Einwirkung der Glühhitze erzielt, und es ist diese Art der Desinfektion auch überall da in der Form des „Durchglühens" anzuwenden, wo man Metallgegenstände keimfrei machen will.

Vorher ist es aber notwendig, daß man die Messer, Scheren, Pinzetten, Platinnadeln etc. mechanisch von den anhängenden Stoffen befreit, um nicht durch das Glühen Kohlenpartikelchen anhaftend zu bekommen. Nach dem sorgfältigen Ausglühen läßt man die Gegenstände vor der Benutzung unter Vermeidung einer weiteren Berührung mit keimhaltigen Tischen, Kleidern etc. auf einem Träger, vor Staub durch eine übergedeckte Glasglocke geschützt, erkalten. Am besten gewöhnt man sich von vornherein daran, nach jedem Gebrauche z. B. der Platinnadel dieselbe sofort wieder auszuglühen. Die Desinfektion durch direkte Einwirkung der Flamme ist aber leider nur sehr beschränkt anwendbar, weil z. B. Glasgegenstände dabei unbrauchbar würden. Diese werden nach gründlicher Reinigung und Abtrocknung, und zwar Glasplatten in einem dazu passenden verschlossenen Blechkasten, Objektträger in einem mit Watte verschlossenen Becherglase, ebenso die zu Injektionen dienende PRAVAZsche Spritze mit Metallfassung

und Glasgewinde, Reagenzgläser und Glaskölbchen mit Watteverschluß, Glasstäbe, Glaspipetten, Uhr- und Kristallisationsschälchen u. s. w. vermittels heißer, trockener Luft sterilisiert. Hierzu verwendet man einen doppelwandigen Sterilisationsapparat für heiße Luft, wie sie nach Kochs Angaben von den verschiedensten Firmen in den Handel gebracht werden (Fig. 95).

Die zur Desinfektion hineingestellten oder gelegten Gegenstände müssen in dem Schranke 1—2 Stunden bei einer Temperatur von 150—180° gehalten werden, von der Zeit an gerechnet, wo das Thermometer die genannte Temperatur anzeigt. Um eine gleichmäßige Temperatur zu erzielen, kann man noch einen Thermoregulator anbringen. Die Abkühlung läßt man nach der angegebenen Einwirkungsdauer im Trockenschrank selbst erfolgen und bewahrt die Gegenstände (mit Ausnahme der mit Watte verschlossenen Gefäße) bis zur Benutzung derselben darin auf. Die zum Abschluß dienende Watte hält die genannte Temperatur ganz gut aus, wird höchstens ein wenig gebräunt. Steril geworden, dient sie nun den Gefäßen als ein Verschluß, der die Luft durchstreichen läßt, sie dabei aber bis zu einem gewissen Grad filtriert.

Fig. 95.



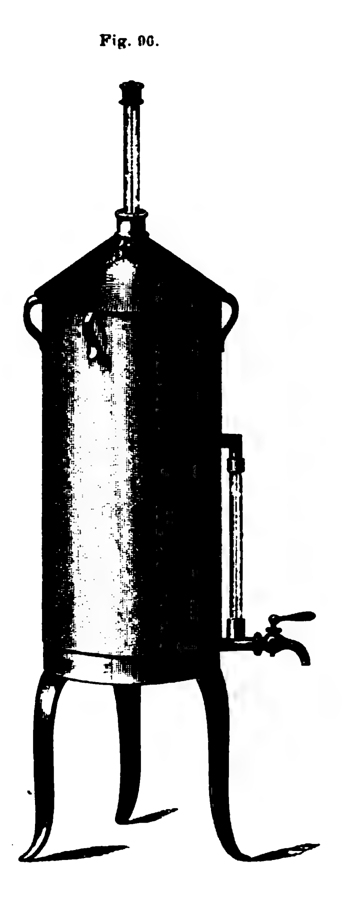
Durch das Stehen der früher sterilisierten Gefäße an der Luft würde wieder auf die Watte Staub mit den anhängenden Keimen gefallen sein. Damit der Staub bei dem Öffnen nicht in das Gefäß gelangt, ist es angeraten, den Wattepfropfen erst mit dem nach außen gekehrten Teil und während des Öffnens die mit dem Glas in Berührung kommenden Flächen rasch durch die Flamme zu ziehen.

In der geschilderten Weise können die anhaftenden oder aus der Luft auffallenden Keime von den zu benutzenden Instrumenten und Gefäßen sicher entfernt werden. Bei der Benutzung dieser Objekte stellt sich aber noch eine weitere Möglichkeit erneuter Infektion ein, die Verunreinigung durch die eigene Person. Wie schon erwähnt, haften unseren äußeren Bedeckungen stets eine große Masse von „Pilzkeimen“ an, die durch Unvorsichtigkeit zu leicht auf die eben erst sterilisierten Instrumente, Gefäße, Nährsubstanzen etc. übertragen werden können. Ebenso wie der Chirurg die Gefahren einer Infektion durch die eigene Hand zu vermeiden sucht und sie auch nach und nach vermeiden lernt, muß auch auf dem Gebiet der Bakterienforschung durch Anwendung der subtilsten Reinlichkeit jene Gefahr umgangen werden. Es gilt also für den Experimentierenden als Hauptregel, die Hände, Kleidungs- und Wäschestücke, die Tische u. s. w. immer als Infektionsträger zu betrachten und sie von einer Berührung mit sterilisierten Gegenständen auszuschließen, soviel es geht. Ist nun aber eine Berührung nicht zu vermeiden, dann müssen z. B. die Hände sorgfältig vorher gereinigt werden durch Waschungen mit der als sicher keimtötend zu betrachtenden Lösung von Sublimat (1:1000), zum mindesten aber mit wässerigen Karbolsäurelösungen, Lysollösungen etc. Bei Entnahme von Impfmaterial durch Operation oder bei Sektionen sind einesteils alle Vorsichtsmaßregeln der Asepsis, anderenteils auch Desinfektionen mit der genannten Lösung sehr zu empfehlen.

Die nicht ganz auszuschaltende Möglichkeit einer Luftinfektion muß dadurch reduziert werden, daß man alle Manipulationen in einem Raume vornimmt, wo zur Zeit wenig Luftbewegung besteht. Eine möglichst rasche, aber nicht übereilte Ausführung derselben, sowie möglichst kurze Dauer der Einwirkung der Luft begünstigt

die Resultate. Für die bisher genannten Objekte sind Desinfektion durch Flamme oder Trockenhitze oder desinfizierende Substanzen am besten zu verwenden; anders freilich gestalten sich die Verhältnisse, wenn man Gegenstände sterilisieren will, die eine so hohe Temperatur oder chemische Agenzien nicht ohne Veränderungen in ihrer Zusammensetzung ertragen; das sind ganz besonders alle Nährsubstrate. Für sie muß eine Methode angewandt werden, die einmal eine sichere Vernichtung aller Keime garantiert und die andererseits die Masse im wesentlichen unverändert läßt. Ein solches hat man gefunden in der Verwendung des strömenden, nicht gespannten Heißwasserdampfes. Es liegt sehr nahe anzunehmen, daß durch einfaches Kochen der Substanzen, sei es direkt oder im Wasserbad, eine Vernichtung der Keime erreicht werden könnte. Es stellte sich jedoch heraus, daß durch Kochen der zu sterilisierenden Gegenstände in „dampfdicht" schließenden Kesseln und Apparaten allerdings eine Vernichtung der lebensfähigen Mikroorganismen mitsamt deren Dauersporen bei Temperaturen von 110—120° und entsprechendem Drucke von ca. 1—2 Atmosphären erzielt werden kann. Indes sind die Schwankungen der Temperatur im Dampfkochtopf doch immer so erheblich, daß nur zu oft Substanzen, die eine höhere Temperatur als 100° nicht ertragen, bis zur Unbrauchbarkeit verändert werden können. Für viele Zwecke werden allerdings derartige Autoklaven vortreffliche Dienste leisten. Ein befriedigendes Resultat ergaben aber die Versuche mit nicht gespanntem ausströmenden Dampf von 100°. Man erreicht dabei eine sichere Vernichtung der am meisten widerstandsfähigen Dauersporen und überschreitet dabei nicht die Grenze der ohne Schaden für viele Substanzen anwendbaren Temperatur. Diese Erfahrung verwerteten KOCH, GAFFKY und LÖFFLER bei der Herstellung eines größeren, diesen Zwecken dienenden Apparates, wobei das Hauptaugenmerk darauf gerichtet war, daß die Temperatur des Wasserdampfes bis zur Ausströmungsöffnung des Apparates ohne Schwierigkeiten auf der Höhe von 100° erhalten bleiben konnte. Der so konstruierte Dampfsterilisierungszylinder oder Dampfkochtopf (Fig. 96) besteht aus einem starken Blechzylinder, dessen Höhe etwa das Doppelte des Durchmessers beträgt. Derselbe besitzt einen doppelten Boden, von denen der untere aus starkem Eisenblech, der obere, im unteren Drittel angebrachte, durchbrochen ist. Als Deckel dient ein sogenannter „Helm" aus Blech, der sich nach oben verjüngt und in seiner Spitze eine Ausströmungsöffnung enthält, die beim Gebrauch noch mittels eines für das aufzunehmende Thermometer durchlöcherten Korkes verengt wird. An keiner Stelle schließt der Deckel hermetisch, so daß an den Seiten und in der Spitze Dampf entweichen kann. Das ganze Rohr, wie auch der Helm ist mit Ausnahme der der Flamme zugänglichen Stellen mit einem ca. 1 *cm* dicken Filzmantel zur Vermeidung der Abkühlung umgeben. Der Raum unter dem durchbrochenen Boden wird soweit mit Wasser gefüllt, daß dasselbe beim Aufwallen nicht die auf dem Boden stehenden Objekte berührt. Ein Wasserstandsanzeiger ist außen angebracht, wie auch ein Abflußhahn. Den Dimensionen entsprechend, gehören Blechkessel mit durchbrochenem Boden zur Aufnahme der Gegenstände zum Apparat, der an dem oberen Rande noch Haken zum Befestigen hineingehängter Objekte aufweist. Zur Benutzung stellt man denselben auf

Fig. 96.



einen eisernen Träger und läßt durch untergestellte Gasflammen das Wasser erwärmen, bis das oben erwähnte Thermometer 100° anzeigt. Die zu sterilisierenden Objekte werden erst, nachdem die genannte Temperatur erreicht ist, vermittels der Kessel in den Zylinder gebracht und darin $^1/_2$ bis 2 Stunden belassen.

Die stundenlange Einwirkung des Dampfes von 100° bewirkt mit wenigen Ausnahmen eine unbedingte Vernichtung aller Keime, indes hat man sich wieder vor dem lange andauernden einmaligen Sterilisieren wegen der immerhin in einigen Substanzen dadurch auftretenden Zersetzungen zu hüten und muß unter Umständen zu einer sogenannten diskontinuierlichen Sterilisierung übergehen.

Man gebraucht in der Regel zu diesem Zwecke Temperaturen von 57° oder 58° und läßt sie eine Woche lang jeden Tag 1—2 Stunden einwirken oder man sterilisiert an drei aufeinanderfolgenden Tagen durch je 10—15 Minuten bei 100°. Zu ersterem Zwecke verwendete KOCH einen besonders konstruierten Apparat, der in neuester Zeit vielfache Verbesserungen in Bezug auf Füllungsmasse und Konstruktion erfahren hat. Es ist ein mit Doppelwandungen versehener, niedriger Zylinder mit einem ebensolchen Deckel. In den Hohlraum zwischen den beiden Wänden wird Wasser gebracht, das in dem Zylinder, unter dem Boden desselben und in dem Deckel durch eine Flamme unter einem mit dem Hohlraum des Deckels kommunizierenden Ansatzrohr erwärmt und durch Einschaltung eines Thermoregulators auf der bestimmten Temperatur erhalten wird. In den gebildeten, so temperierten Luftraum werden die Objekte eingestellt. Von drei im Deckel angebrachten Thermometern zeigt das eine die Temperatur im Luftraum, das zweite diejenige im Wasser des Zylinders und ein drittes die im Wasser des Deckels. Die Schwierigkeit der Handhabung dieses Apparates liegt hauptsächlich in der ungenauen Wirkung unserer Thermoregulatoren.

Es bleibt nur noch übrig, mit wenig Worten einer Methode zu gedenken, die darauf hinausgeht, die Bakterien mit allen körperlichen Bestandteilen von den sie umgebenden Flüssigkeiten zu trennen, das ist durch Filtration. Diesem Zwecke dienen Kerzen aus unglasiertem Porzellan (CHAMBERLANDsche Kerzen) oder Filter aus gebrannter Infusorienerde (BERKEFELD-Filter) oder endlich hartgebrannte Filter aus porösem Ton (PUKALLsche Filter). Manche Substrate, wie der Inhalt von Hydrokelen, Cysten etc., bedürfen, wenn sie unter den Kautelen der größten Reinlichkeit entnommen worden sind, überhaupt keiner Sterilisierung, da Keime in ihnen nicht enthalten sind.

b) Das Material, welches man verwendet zur Herstellung von passenden Nährsubstraten, muß sich ganz nach den Bedingungen richten, unter denen die Mikroorganismen lebensfähig aufgefunden werden. Man verwandte zuerst wohl ausschließlich Nährflüssigkeiten, deren Zusammensetzung derartig sein sollte, daß dieselbe möglichst für alle Mikroorganismen einen passenden Nährboden abgab. Man sprach daher von sogenannten Normallösungen, unter denen der Kürze wegen nur die bekannteste Erwähnung finden soll, das ist die PASTEURsche Flüssigkeit, bestehend aus der Asche von Hefe, weinsaurem Ammoniak, Kandiszucker in Wasser.

Im großen ganzen hat sich ergeben, daß die eigentlichen Pilze den sauren, die Bakterien dagegen neutralen oder ganz schwach alkalischen Nährboden beanspruchen. Von den derzeit zur Züchtung verwendeten Nährflüssigkeiten ist es besonders die Bouillon, welche als vorzügliches Nährmaterial dient.

Als besonders geeignet erscheint zu ihrer Herstellung das Fleisch vom Rind, Huhn, Pferd u. s. w. Die notwendige Neutralisierung wird durch Zusatz von phosphorsaurem oder kohlensaurem Natron erreicht. Durch Beigabe von Pepton, von Kochsalz, von Traubenzucker u. s. w. wird man derselben eine, vielleicht bestimmten Arten von Bakterien zusagende Veränderung verleihen können. Von tierischen Produkten wird weiter die Milch zur Kultivierung von manchen Organismen verwendet; von pflanzlichen Produkten sind Heu- und Weizeninfuse, Dekokte von schleimbildenden Substanzen, wie Althaeawurzel u. s. w. benutzt worden. Die gesamten flüssigen Medien werden in sterilisierten Reagenzgläsern oder in ERLEN-

MEYERschen Kölbchen, in die man ungefähr bis 10 *ccm* einfüllt, gehalten. Eine kurz dauernde, 3—4 Tage hintereinander wiederholte Desinfektion mit Heißwasserdampf von 100° ist der einmaligen länger dauernden vorzuziehen.

Die durchsichtigen wie undurchsichtigen Nährflüssigkeiten werden durch die ihnen eingeimpften Mikroorganismen bestimmte Veränderungen zeigen; dem bloßen Auge werden in der Fleischbrühe Trübungen, Flocken, Fadenbildungen, Bodensatz oder oberflächlich liegende Häute, in der undurchsichtigen Milch Zersetzungen derselben in den verschiedensten Formen imponieren. Indessen werden diese Erscheinungen erst bei weit vorgeschrittenem Wachstum auffallen, und es werden sich dem Auge des Beobachters so viele Ähnlichkeiten im Wachstum von verschiedenen Organismen zeigen, daß er wohl Schwierigkeiten haben wird, bestimmt auszusagen, daß die oder jene Veränderung einem bestimmten Organismus eigen ist. Vor allem aber wird er nicht imstande sein, dem bloßen äußeren Ansehen nach zu urteilen, ob die Veränderung nur von dem zu züchtenden Mikroorganismus herrührt. Es wird ihm nur zu leicht begegnen, daß eine andere Art, deren Keime sich eingeschmuggelt hatten, den Hauptgrund der sichtbaren Veränderung darstellt, während die eigentlich zu züchtende Art von den üppiger wachsenden überwuchert worden ist.

Die Mängel, welche die beschriebene Züchtung in flüssigen Medien besaß, waren erst vollkommen behoben, als R. KOCH den durchsichtigen, festen Nährboden in die Bakterienforschung einführte und auf die Verwendung desselben seine geniale Methodik gründete.

Im Hinblick auf Beobachtungen, die er über die isolierte Entwicklung von Bakterienkolonien auf Kartoffelscheiben gemacht hatte, wurde er darauf gebracht, geeignete flüssige Nährmedien durch Zusatz von Gelatine in feste umzuwandeln. Wurden nun Bakterienkeime in die flüssige Masse gebracht und dieselbe dann erstarren gelassen, so war die Folge, daß die einzelnen Keime, von Nährsubstanz umgeben, sich zu Einzelkolonien entwickelten, die in späteren Stadien für das bloße Auge, vorher aber vermittels schwacher Systeme des Mikroskops unterscheidbar waren. Dies letztere Moment gewährt einen großen Vorzug der Kartoffelkultur gegenüber. Später gelang es KOCH noch, außerdem einen Nährboden herzustellen, der beide Eigenschaften, die Festigkeit und Durchsichtigkeit, ohne Zusatz von gerinnenden Substanzen schon an sich hatte, das war das Blutserum. Die Zubereitung der genannten Substanzen ist im einzelnen die folgende:

Die Kartoffel bildet einen vorzüglich geeigneten vegetabilischen Nährboden. Die Kartoffeln werden mit einer scharfen Bürste von der anhängenden Erde gereinigt und dann eine Stunde lang in einem mit 1°/₀₀ Sublimatlösung gefüllten Glasgefäß aufbewahrt. Die der Fäulnis verdächtigen schwarzen Flecken werden danach mit einem Messer ausgekratzt, worauf die Kartoffeln im Heißwasserdampf-Sterilisierungsapparat eine Stunde lang dem strömenden Heißwasserdampf von 100° ausgesetzt bleiben. In dem nicht geöffneten Kessel des Apparates läßt man dieselben abkühlen und kann sie dann zu Kulturzwecken benutzen. Man faßt die Kartoffel mit der linken Hand, welche man mit der erwähnten Sublimatlösung desinfiziert hat und zerschneidet sie mit einem geglühten, wieder erkalteten Messer in zwei Scheiben.

Dieselben müssen in einem feuchten Raume, geschützt vor Staub, aufbewahrt werden, was man in einfacher Weise in den zu feuchten Kammern (durch Einlegen von mit Sublimatlösung oder gewöhnlichem Wasser befeuchteten Fließpapier) hergerichteten breiten Glasglocken erreicht. Die beschickten Kulturen bleiben bei Zimmertemperatur oder bei höherer Temperatur in sogenannten Vegetationskästen (Brutschränken) stehen.

Die sogenannte Nährgelatine wird hergestellt aus den flüssigen Nährsubstanzen, wie Bouillon, Fleischextraktlösungen etc. durch einen Zusatz von gewöhnlicher, in den Handel kommender Gelatine. Die gebräuchlichste Art bereitet man, indem man zunächst die flüssige Nährsubstanz herstellt aus rohem gehackten

Ochsenfleisch, das mit der doppelten Menge Wasser, also $^1/_2$ *kg* mit 1 *l* Wasser in einem reinen Glaskolben übergossen und 24 Stunden unter Watteverschluß zur Mazeration auf Eis stehen gelassen wird. Es kommt aber auch auf dasselbe hinaus, wenn man die genannte Masse eine Zeit lang kocht und die filtrierte Bouillon benutzt. Dem rötlichgelben abfiltrierten Fleischwasser oder der Bouillon wird dann wiederum in einem sterilen, großen Glaskolben die Gelatine in einer Menge von 10—12% zugesetzt. Außerdem wird dann noch 1% reines pulverisiertes Pepton und 0·3—0·6% Kochsalz beigefügt. Die ganze Masse wird dann unter Watteverschluß erwärmt, bis zur Lösung der Gelatine, des Peptons und Kochsalzes und dann einer möglichst genauen Neutralisierung mit kohlensaurem oder phosphorsaurem Natron oder auch mit Natronlauge unterworfen. Nach gehörigem Kochen wird dann die trübe, gelbbraune Masse unter Anwendung eines Heißwassertrichters in warmem Zustande filtriert. Das hellgelbe, schön durchsichtige Filtrat wird entweder nochmals in einem sterilen Glaskolben oder sofort in sterilisierte, mit Watteverschluß versehene Reagenzgläschen gebracht. Es ereignet sich nicht selten, daß eine abermalige Trübung durch Ausfallen von Salzen und Eiweißkörpern eintritt, weshalb dann eine nochmalige Filtration vorgenommen werden müßte, eventuell nach Zusatz des Weißen von einem Ei zu der auf 50° abgekühlten Flüssigkeit und darauffolgender neuerlicher Sterilisation. In dem Glaskolben oder in den Reagenzgläsern, welche je zirka 10 *ccm* der Nährgelatine enthalten sollen, wird dieselbe der Sterilisierung im Heißwasserdampfapparat unterworfen. Die mit der Nährgelatine gefüllten und mit Watte verschlossenen Reagenzgläser können nun längere Zeit unverändert bis zur Benutzung aufbewahrt werden, jedoch ist es immer gut, die Gelatine nach längerem Stehen, wobei doch Wasser verdunstet, nochmals aufzukochen.

Entsprechend werden dann auch andere Nährgelatinen, als da sind: Heuinfus-, Weizeninfus-, Fleischextraktgelatine, bereitet. Für die meisten, jetzt bekannten Bakterien bietet die beschriebene Nährgelatine einen ausgezeichneten Nährboden, der den Anforderungen Kochs, der Festigkeit und Durchsichtigkeit, vollständig entspricht. Wegen ihres niedrigen Schmelzpunktes kann dieselbe jedoch nicht zur Züchtung bei Körpertemperatur verwendet werden.

Man hat aber für die Gelatine in dem sogenannten Agar-Agar einen guten Ersatz gefunden, das höhere Temperaturen, ohne zu schmelzen, verträgt. Von dem Agar-Agar nimmt man nur 1%, wodurch eine der Nährgelatine im äußern ganz ähnliche Masse hergestellt wird. Die Neutralisierung und Sterilisierung geschieht in derselben Weise, dagegen muß man bei höherer Temperatur filtrieren; am zweckmäßigsten setzt man den gesamten Filtrationsapparat in den Dampfapparat. Die resultierende Nährmasse ist zähe und erstarrt schon, wenn die Temperatur unter 40° sinkt, sie schmilzt aber erst bei nahezu 100°. Es ist also dadurch die Möglichkeit gegeben, die zu kultivierenden Bakterien auf Agar-Agar bei Temperaturen, die der Körperwärme und darüber entsprechen, wachsen zu lassen.

Während die Gelatine von einer großen Anzahl von Bakterien teils rasch, teils langsam verflüssigt wird, hat dieses Agar-Agar noch die Eigenschaft, von Bakterien nicht verflüssigt zu werden, so daß man auf diesem Nährboden die verschiedenen Kulturen im Oberflächenwachstum kennen lernen kann.

Die letztere Eigenschaft zeigt aber auch ein Gemisch von Agar-Agar und Gelatine, welches sich besonders bei längerem Aufbewahren der Kulturen sehr gut bewährt. Man setzt der Nährlösung dann 1% Agar-Agar und 2% Gelatine zu; damit erzielt man einen ebenfalls durchsichtigen, zur Züchtung bei höherer Temperatur sehr gut geeigneten Nährboden. Zur Erreichung größerer Impfflächen im Reagenzglase kann man diese Nährsubstanz auch schräg erstarren lassen.

Auf den bisher erwähnten Nährböden wachsen ja die meisten Bakterien, aber doch nicht alle, und zwar ganz besonders wichtige Arten der pathogenen Mikroorganismen gedeihen auf denselben nicht.

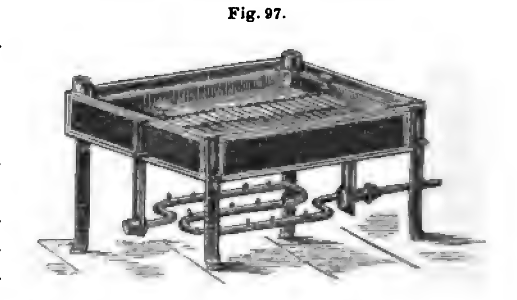
Es hat sich jedoch auch für die letzteren in dem erstarrten Blutserum ein vielfach sehr geeigneter Nährboden gefunden. Da das eiweißreiche Serum begreif-

licherweise nicht bei 100° sterilisiert werden kann, so muß es von Anfang an möglichst vor Verunreinigungen geschützt gehalten werden. Zu diesem Zwecke läßt man das Blut eines Rindes oder Hammels, nachdem die Einstichstelle gut mit Sublimatlösung gereinigt ist, direkt in große, vorher sterilisierte Glaszylinder mit gut schließenden Glasstopfen einfließen. Darin bleibt das Blut ruhig, am besten auf Eis stehen, bis der Blutkuchen vorsichtig abgelöst werden kann. Es scheidet sich dann schönes, helles Blutserum ab, welches mit vorher geglühten Pipetten unter Vermeidung von Bewegungen in der Flüssigkeit abgehoben und in sterilisierte Reagenzgläser gebracht wird. Manche Bakteriologen filtrieren das Serum behufs Keimfreimachung durch die oben erwähnten Bakterienfilter.

Das Erstarren läßt man so vor sich gehen, daß man das noch flüssige Blutserum einer Temperatur von 61—62° einige Zeit aussetzt, und zwar in einem doppelwandigen Blechkasten, der zwischen beiden Wänden Wasser von der genannten Temperatur enthält und leicht zur Fläche geneigt ist (Fig. 97). Die Oberfläche des Serums wird dann eine schräge sein, in diesem Zustande aber eine bei weitem größere Fläche für das Bakterienwachstum darbieten.

Zur Prüfung auf die Sterilität des Nährbodens kann man Agar-Agar-Gelatine und Blutserum erst einige Tage vor der Benutzung, eventuell auch vor dem Erstarrenlassen der Brutofentemperatur aussetzen. Sind noch entwicklungsfähige Keime darin, dann ist die Heranbildung sichtbarer Kolonien in einigen Tagen bestimmt anzunehmen.

Fig. 97.



Für spezielle Zwecke werden noch folgende Nährsubstrate häufiger verwendet: Peptonwasser (1% Pepton, ½% Kochsalz), LÖFFLERsches Blutserum (zu 3—4 T. Serum 1 T. alkalische Bouillon mit 1% Traubenzuckergehalt), Blutserum-Agar (1 Serum + 1—2 T. 3% Agar), Hirnnährböden, Kartoffelsaftgelatine, Harngelatine, Agar mit Blut bestrichen etc.

c) Die Art der Verwendung der Nährsubstanzen zu Reinkulturen ist in Bezug auf ihre Ausführung vielfach verschieden, je nach dem Nährmaterial und der zu verimpfenden Masse. Es sind alle festen Nährböden, die durchsichtigen wegen der ermöglichten mikroskopischen Kontrolle besser als die undurchsichtigen, zur Erreichung des genannten Zweckes geeignet. Ist in dem bakterienhaltigen, zu untersuchenden Materiale nur eine einzige Bakterienart enthalten, so würde es nur darauf ankommen, daß man den einzig vorkommenden Mikroorganismus unter Vermeidung von Verunreinigungen auf die Nährböden überträgt. Dies geschieht einfach durch Entnahme einer Spur mit vorher ausgeglühtem und wieder erkaltetem Messer oder Platinnadel und Auftragung auf den Nährboden. Aus dieser ersten Kultur würde nach gehöriger Entwicklung durch vorsichtiges Entnehmen eine zweite, aus der zweiten eine dritte u. s. w. Generation angelegt werden können, und es würden nach und nach die mitübertragenen Gewebepartikelchen, als Blutkörperchen etc., zurückbleiben und nur der eine Organismus in unendlicher Menge noch vorhanden sein. Handelt es sich darum, die Mikroorganismen aus einem Organe eines eben gestorbenen Tieres zu züchten, so wird die — eventuell rasierte — Haut desselben sorgfältig mit Sublimatlösung desinfiziert und dann mit geglühten Instrumenten die Eröffnung vorgenommen, so zwar, daß die Instrumente öfters gewechselt, sicher aber das zu benutzende Organ oder dessen Teile mit noch nicht gebrauchten, gut durchglühten Instrumenten heraus- oder abgeschnitten wird; eine starke Platinnadel wird zur eigentlichen Entnahme verwandt und dann dieselbe mit dem Nährboden in Berührung gebracht.

Die flüssigen Nährsubstanzen, welche im Reagenzglas oder besser im ERLENMEYERschen Kölbchen unter Watteverschluß gehalten werden, werden vermittels geglühter und wieder erkalteter Platinösen, die mit dem zu verimpfenden Material in Berührung gebracht worden sind, beschickt, indem die Öse mehrmals darin hin und her bewegt wird; der Wattepfropfen wird währenddessen so gehalten, daß die dem Innern des Gefäßes zugekehrte Fläche mit nichts in Berührung kommen kann. Die zur Entwicklung kommenden Reinkulturen zeigen, wie oben erwähnt, in Flüssigkeiten die verschiedensten Wachstumseigentümlichkeiten. Es können bloße Trübungen eintreten in Gestalt von Wolken, Fäden, Flocken u. s. w., oder es bilden sich farblose oder farbige Niederschläge auf dem Boden, oder man bemerkt oberflächliche Häutchen u. s. f.

Die Kartoffelscheiben werden in der feuchten Kammer mit dem zu verimpfenden Material in der Weise infiziert, daß man mit einem ausgeglühten und wieder erkalteten Messer eine kleine Menge des Materials faßt und, ohne den Rand der Kartoffel zu berühren, breit ausstreicht, oder so, daß man mit einer Platinnadel die Masse in Strichform aufträgt. Sind verschiedene Formen darauf gebracht worden, so werden sich die einzelnen Kolonien für das bloße Auge durch die verschiedene Farbe, Form, Ausbreitung, Konsistenz kenntlich machen. Um die Möglichkeit einer Infektion auf das geringste Maß zu beschränken, wird es gut sein, wenn die Scheiben nur möglichst kurze Zeit bei geöffneter Schale stehen gelassen werden.

Bei den schräg im Reagenzglas erstarrten, festen, durchsichtigen Nährsubstanzen, als Agar-Agar oder Blutserum wird man die große Impffläche am besten dadurch auszunutzen suchen, daß man mittels der, wie oft erwähnt, behandelten Platinnadel das Impfmaterial durch nebeneinander über die Fläche hinlaufende Striche einimpft, oder indem man die gefaßte Masse mit der Nadel auf der Oberfläche verreibt. Die sich entwickelnden Kulturen werden je nach der Form der Impfung gestaltet sein, aber auch die Einzelkolonie wird ihre äußeren charakteristischen Merkmale haben. Ihr Glanz oder ihre Mattigkeit, ihre Durchsichtigkeit oder ihre Undurchsichtigkeit, ihre Farblosigkeit oder ihre Pigmentablagerung, ihre ovale, runde, längliche Gestalt, ihr Wachstum in einer Scheibe oder in konzentrischen Ringen u. s. w. wird für die Einzelart bestimmend sein.

Während man bei der letztgenannten Form des Nährmaterials in der Hauptsache nur Oberflächenwachstum erzielt, wird durch die sogenannte „Stichkultur“ eine Entwicklung an der Oberfläche und innerhalb des Nährbodens bewirkt. Zur Stichkultur sind alle im Reagenzglas gerade erstarrten Nährsubstrate zu verwenden, als Gelatine, Agar-Agar, Blutserum und deren Gemische. Es wird ebenfalls mit der Platinnadel eine geringe Menge des reinen Impfmaterials gefaßt, und indem der Wattepfropf gelüftet und das Reagenzglas möglichst wagerecht gehalten wird, rasch die Nadel, ohne das Glas vorher zu berühren, in die feste Nährsubstanz eingestochen. Auf diese Weise bildet sich ein Stichkanal, an dessen Wänden das verimpfte Material haften bleibt und so zu einer Reinkultur auswächst. Die Art des Wachstumes in den verschiedenen Nährsubstanzen ist für die einzelnen Bakterien außerordentlich charakteristisch.

Die einen wachsen hauptsächlich nur an der Oberfläche, die anderen nur im Innern, die dritten auf beide Weise. Weiter zeigen manche glatte, zusammenhängende Streifen, andere punktförmige, wieder andere wolkenförmige Entwicklungen, viele haben weiße, viele wasserhelle, viele farbige Beschaffenheit u. s. w. Bei allen Mikroorganismen wird es von Wert sein, zu wissen, ob sie die leicht zu verflüssigende Masse, wie Gelatine und Blutserum, verflüssigen oder nicht, ferner ob sie Gas bilden, ob sie Pigment ablagern.

Für bereits reines Ausgangsmaterial werden, wie gesagt, die genannten Arten der Verwendung des Nährbodens zu den Kulturen sich sehr gut eignen. Wenn aber mehrere Formen noch nebeneinander im Impfmaterial vorhanden sind, dann wird es sich darum handeln, die Entwicklung der einzelnen Arten zu isolierten

Kolonien anzustreben. Dies ist am besten zu erreichen durch die Plattenkulturen, deren Verwendung zur Trennung einzelner Arten allgemein geworden ist. Die Plattenkulturen bieten gegenüber den Reagenzglaskulturen den Vorteil einer großen Impffläche für verhältnismäßig wenig Material. Zu ihrer Herstellung nahm man ursprünglich gewöhnliche viereckige Glasplatten, welche in einer Kapsel aus Eisenblech aufbewahrt und im Trockenofen sterilisiert wurden. Jetzt verwendet man fast nur mehr flache, etwa 10 *cm* Durchmesser besitzende Doppelschalen mit ebenem Boden, sogenannte PETRIsche Schalen, welche ein viel bequemeres Arbeiten gestatten. Auf diese Platten wird unter Verwendung eines dreifüßigen Nivellierständers die verflüssigte Gelatine ausgegossen und mittels eines vorher geglühten und wieder erkalteten Glasstabes ausgebreitet, unter Vermeidung neuer Berührung der Ränder; die Aufbewahrung erfolgt in der feuchten Kammer auf Glasbänkchen. Auch Agar-Agar kann auf Platten ausgebreitet werden, nur muß hierzu ca. 42° haltiges Wasser verwendet werden, da schon bei 40° eine Gerinnung wieder eintritt. Diese Agar-Agar-Platten können dann in der feuchten Kammer einer Brutofentemperatur von 37 bis 40° ausgesetzt werden, ohne daß Verflüssigung eintritt. Die Einbringung des zu verimpfenden Materials kann vermittels der Impfstriche mit einer geglühten Platinnadel erfolgen; man wird sich aber nur dann dieser Methode bedienen, wenn man es mit verhältnismäßig wenig Keimen zu tun hat. Für gewöhnlich verfährt man jedoch anders; es wird mit einer zur Öse gebogenen Platinnadel, die geglüht und erkaltet ist, von der Impfsubstanz entnommen und der verflüssigten Gelatine oder Agar-Agar durch Eintauchen und Hin- und Herbewegen beigemengt. Darauf wird, ehe man die Masse ausgießt, dieselbe im Reagenzglase durch langsames Wenden und Neigen des Glases, unter Vermeidung von Luftblasen, gut vermischt. Dadurch bewirkt man eine gleichmäßige Verteilung der vorhandenen Keime in der Nährsubstanz. Für gewöhnlich legt man noch zwei weitere Verdünnungen an, indem man von dem geimpften Röhrchen etwa drei Ösen auf ein zweites und von letzterem auf ein drittes Röhrchen mit Agar oder Gelatine überträgt. Man ist dann sicher, wenigstens auf einer der drei mit diesen Röhrchen gegossenen Platten eine derartig geringe Anzahl von Bakterienkolonien zu erhalten, daß man dieselben mit Leichtigkeit isolieren kann, was natürlich nicht möglich ist, wenn die Platte allzu dicht besäet ist.

Fig. 98.

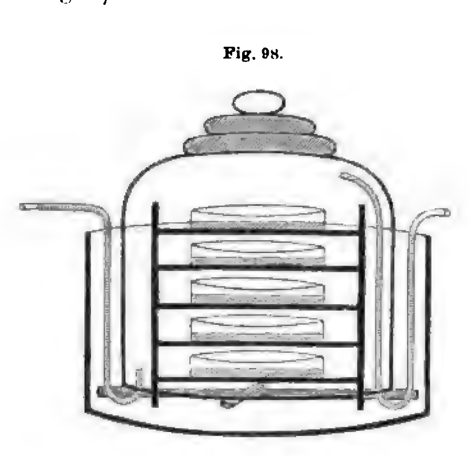


Fig. 99.



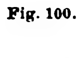
Wir haben bis jetzt stillschweigend vorausgesetzt, daß die zu züchtenden Bakterien bei Sauerstoffzutritt also aërob gedeihen. Zur Züchtung der Anaërobien (s. d.) hingegen sind besondere Verfahren notwendig, durch welche der Luftsauerstoff eliminiert wird. Eines der einfachsten ist, den betreffenden Nährboden längere Zeit auszukochen, wodurch aller Sauerstoff entweicht, und dann in „hoher Schicht“ zu impfen: die anaëroben Arten wachsen dann nur in der Tiefe der Röhrchen, wohin kein Sauerstoff gelangen kann. Noch sicherer gelingt diese Art anaërober Kultur, wenn man den (flüssigen) Nährboden mit einer 2—3 *cm* hohen Schicht von flüssigem Paraffin, Olivenöl etc. überschichtet.

Weiterhin kann man den Luftsauerstoff durch chemische Absorptionsmittel beseitigen; besonders häufig wird zu diesem Zwecke alkalische Pyrogallollösung verwendet. Dieselbe wird in die Kugel einer BUCHNERschen Röhre (Fig. 99) ge-

bracht, dann das lose mit Wattepfropf verschlossene Reagenzglas hineingestellt und die BUCHNERsche Röhre mittels Kautschukpfropfens abgeschlossen.

Schließlich kann man auch den Sauerstoff durch Einleiten eines indifferenten Gases, z. B. Wasserstoff, verdrängen, zu welchem Zwecke verschiedenartige, mehr oder minder komplizierte Apparate angegeben worden sind. Es sei nur kurz der von BOTKIN beschriebene und zur Plattenkultur benutzte Apparat erwähnt (Fig. 98), welcher im wesentlichen aus einer tiefen Schale besteht, in welche eine durch Bleiringe beschwerte Glasglocke eingesetzt wird. Zwei Glasröhren, die unter die Glasglocke führen, leiten den Wasserstoff eines KIPPschen Apparates zu, bezw. ab.

Fig. 100.



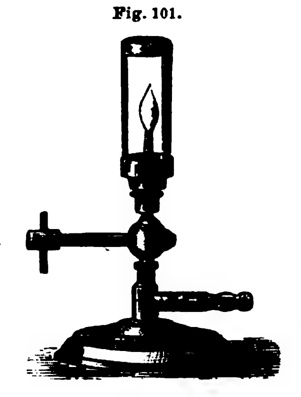
Als Sperrflüssigkeit, welche in die äußere Schale gefüllt wird, dient Wasser oder Pyrogallollösung, die mit flüssigem Paraffin überschichtet wird. Natürlich muß der einzuleitende Wasserstoff vorher einige mit Bleiacetat, Silbernitrat etc. beschickte Vorlagen passieren, damit derselbe keine bakterienschädlichen Substanzen, wie Arsenwasserstoff etc., enthalte. Eine weit bequemere Methode der anaëroben **Plattenkultur**, auf Absorption des Sauerstoffs durch Pyrogallollösung beruhend, hat HAMMERL vor kurzem ausgearbeitet (Centralbl. f. Bakteriol. 1902).

Die nach einer dieser, aëroben oder anaëroben Züchtungsmethode angelegten Kulturen werden behufs Entwicklung der ausgesäeten Keime zu Kolonien meist in

besondere Thermostaten oder Brutschränke gebracht (Fig. 100), deren Temperatur durch Thermoregulatoren auf 22° oder 37° C. gehalten wird (Fig. 101).

Die Heranbildung der Kolonien kann mit Hilfe schwacher Vergrößerung unter dem Mikroskop schon zu einer Zeit beobachtet werden, wenn sie für das bloße Auge noch nicht sichtbar sind, und es wird die Übung nach und nach bei den verschiedenen Arten der Mikroorganismen die mannigfachsten Differenzen im Wachstum erkennen lassen.

Fig. 101.



Zum Schlusse mag noch hier hingewiesen werden, daß zur Reinzüchtung pathogener, mit bestimmter Wirkung versehener Bakterien das Tierexperiment angewandt werden kann. Die Übertragung kann ausgeführt werden, selbstverständlich auch nur unter Verwendung sterilisierter Instrumente, mittels Einimpfung unter die Haut, durch Injektion in die verschiedenen Körperhöhlen mittels der PRAVAZschen Spritze und endlich durch Injektionen in die Blutbahnen. Die Wahl der Versuchstiere bleibt dem Einzelfall überlassen. Das Tier wird dann gewissermaßen als Filter benutzt, in dem die pathogenen Organismen sich massenhaft vermehren und schließlich den Tod herbeiführen, während die mit eingebrachten anderen unschädlichen Bakterien nicht in den Tierkörper einzudringen vermochten und zugrunde gehen. In den Säften und Geweben des verendeten Tieres findet man dann nur die gesuchten pathogenen Keime in Reinkultur. PAUL TH. MÜLLER.

Bakterium Fragi ist ein von EICHHOLZ entdeckter Bazillus, welcher in Milch und auf anderen Nährböden Erdbeergeruch entwickelt. Dieselbe Eigentümlichkeit besitzt Pseudomonas Fragariae GRUBER (s. d.). MOELLER.

Bakteriurie, das Vorkommen von Mikroorganismen im frisch entleerten Harn. Nicht nur die Erreger von Infektionskrankheiten (Rotlauf, Typhus, Pest, Tuberkulose, Sepsis) finden sich im Harn, sondern auch nichtpathogene Bakterien, über deren Herkunft und Bedeutung man noch nicht im klaren ist.

Baland A. J. (1802—1857), früher Pharmazeut, später Professor in Montpellier und Paris, ist der Entdecker des Broms. BERENDES.

Balani myrepsicae s. myristicae sind die unter dem Namen Behen (s. d.) bekannteren Samen von Moringa pterygosperma GAERTN.

Balanites, Gattung der Zygophyllaceae, mit 1 Art:

B. aegyptica DEL. (B. Rostberghii Planch.), ein durch Afrika bis Indien verbreiteter, dorniger Strauch oder Baum, mit einpaarigen Blättern und wohlriechenden, gelblichgrünen Blüten. Das Holz ist sehr hart; die Rinde benutzt man als Fischgift, die unreifen Früchte als Wurmmittel, reif sind sie genießbar; aus dem Samen wird Öl („Zachun") gepreßt. M.

Balanitis (βάλανος Eichel) ist der griechische Name für Eicheltripper.

Balanophoraceae, Familie der Dikotylen (Reihe Santalales) mit etwa 40, fast ausschließlich den Tropen angehörenden Arten, in Europa nur Cynomorium coccineum L. Es sind fleischige, chlorophyllfreie, auf Wurzeln schmarotzende Gewächse von brauner oder rötlicher Farbe. Aus ihren Knollen entspringen beschuppte Schäfte, welche die kopfigen, kolbenartigen oder rispig verzweigten Blütenstände tragen. Blüten sehr klein, ein- oder zweihäusig. Samen ohne Samenschale. Embryo ohne Kotyledonen. Blütenstände einiger Arten (Ombrophytum peruvianum PÖPP. et ENDL., Langsdorffia hypogaea MART. in Neugranada) sind

stärkereich und genießbar. — Cynomorium-, Scybalium- und Helosis-Arten werden als Adstringentia benutzt. — Balanophora, Langsdorffia, Thonningia enthalten reichlich eine wachs- oder harzartige Substanz (Balanophorin) und dienen als Kerzen. MOELLER.

Balanopsidaceae, kleine Familie der Dikotylen (Reihe Balanopsidales). Kätzchenbäume Neukaledoniens. K. FRITSCH.

Balanorrhinum (isopathisch), Eicheltripperschleim in Verreibung.

Balantidium, Gattung der heterotrichen Infusorien.

B. coli MALMST. (Fig. 102) findet sich sehr häufig im Mastdarm des Schweines, seltener im Dickdarme des Menschen. Ob durch die Anwesenheit dieses Parasiten Darmerkrankungen hervorgerufen werden, ist fraglich.

Fig. 102.

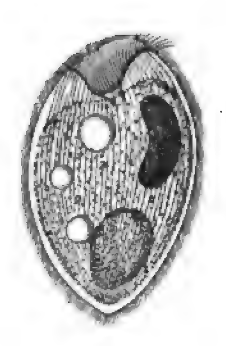
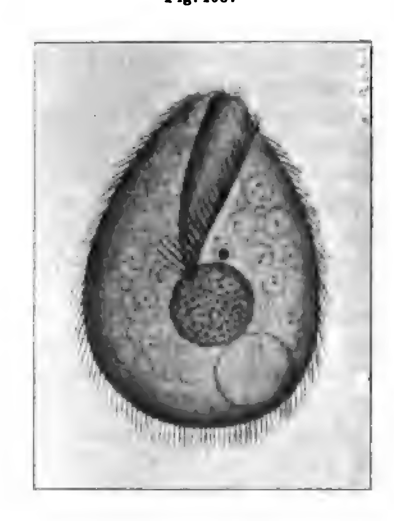


Fig. 103.



B. minutum SCHAUD. (Fig. 103) wurde nur zweimal in den Fäzes von Menschen beobachtet. L. BÖHMIG.

Balantium, Gattung der Cyatheaceae, Gruppe Dicksonieae, nahe verwandt mit Cibotium (s. d.). Die drei in wärmeren Gegenden verbreiteten Arten haben einen kurzen, kaum über den Boden sich erhebenden Stamm. Die Wolle des Blattstielgrundes dient als Polstermaterial.

Balaruc les Bains, südfranzösische Kochsalztherme von 47°, in ihrer Zusammensetzung ähnlich den Quellen von Kreuznach. PASCHKIS.

Balas-Rubin (Balais-Rubin), Edelstein, Varietät des edlen Spinells, mit Rosafärbung. Er ist manchen Rubinen in der Farbe ähnlich, hat aber sonst mit Rubin nichts gemein. Fundort Ceylon. C. DOELTER.

Balata (Gummi Balata, span. Chicle, Leche de popa), eine der Guttapercha nahe verwandte Substanz, stammt von der in Guyana einheimischen Sapotacee Mimusops Balata GAERTN. (Sapota Muelleri LINDEN), Sternapfelbaum, Bully-tree; aber auch andere Sapotaceen liefern balataähnliche Körper, wie Mimusops Elengi L., Chrysophyllum ramiflorum A. D. C. u. a.

Bei dem außerordentlichen Reichtum der Bäume an Milchsaft ist die Gewinnung des letzteren sehr einfach; die Rinde wird mit Axthieben in einer schräg am Stamme herablaufenden Linie verletzt, so daß der austropfende Milchsaft, an der geschlagenen Rinde herabfließend, in einem Holz- oder Metallgefäß aufgefangen werden kann. Da diese Art der Gewinnung dem Fleiße und der Geschicklichkeit

des Arbeiters viel Spielraum läßt, so fällt auch die Ausbeute sehr verschiedenartig aus und schwankt zwischen 1 Pint (= 16 Unzen) und 5 Gallonen (= 40 Pint). Oder man löst einzelne durch Längsschnitte isolierte Rindenstreifen vom Stamme ab und preßt die saftreiche Rinde aus. — Schließlich läßt man den Milchsaft in flachen Holztrögen an der Luft austrocknen. Von den zwei Varietäten des Sternapfelbaumes liefert die eine mit runden Früchten eine rötliche, die andere mit ovalen Früchten eine weiße (gerbstoffarme) Milch.

Rohe Balata bildet schwammige poröse Massen, die mit Holz- und Rindenstücken gemengt sind und eine weiße, rötlich-weiße, mitunter auch eine schwärzliche Farbe besitzen. Letztere rührt von metallenen Gefäßen her, in welchen die Milch aufgesammelt wurde. Aus diesem Grunde sind Holzbehälter vorzuziehen. Zu uns kommt Balata meist in durchgekneteten und zu Platten ausgewalzten Stücken, die sehr charakteristisch rötlichbraun, graurötlich, ja selbst schmutzigfleischrot (an Schnittflächen) gefärbt sind, einem (schwach geräucherten) dürren Selchfleisch nicht unähnlich. Der Geruch der mit den Fingern geriebenen Balata ist dem der Guttapercha nahestehend, wie denn auch die übrigen, insbesondere die physikalischen Eigenschaften mit denen der Guttapercha übereinstimmen. Balata läßt sich gut schneiden, die Abschnitzel sind rötlichgrau oder grauweiß; sie ist lederartig, sehr biegsam und elastisch, wird bei 49° plastisch, schmilzt bei 149° (nach anderen Angaben bei 145° oder 150°), wird durch Reiben elektrisch, ist ein vorzüglicher Isolator für Wärme und Elektrizität und zeigt zwischen den Nikols des Polarisationsmikroskops wie Kautschuk prismatische Farben. Ihre Dichte beträgt 1·044. Über das chemische Verhalten ist nicht viel bekannt.

Wie schon die Untersuchungen von SPERLICH (Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wiss. 1869, 59) gezeigt haben, besteht Balata aus denselben Substanzen, aus welchen Guttapercha (s. d.) zusammengesetzt ist. Neben der reinen Gutta fand OBACH (Cantor Lectures on Guttah-Percha, 1898) noch Alban und Fluavil.

Balata ist in warmem Terpentinöl und Benzin, ferner in Benzin und Schwefelkohlenstoff größtenteils löslich, wird von ätzenden Alkalien und H Cl nicht, von NO_3H und SO_4H_2 (unter Bildung von SO_2) stark angegriffen und verliert erst durch sehr langes Lagern an der atmosphärischen Luft ihre Elastizität.

Durch Schwefel erfährt sie dieselben Veränderungen, wie sie vom Kautschuk bekannt sind (vulkanisierte Balata). In der englischen Industrie verwendet man sie zu Treibriemen, Schuhsohlen, Schweißblättern, zu vorzüglichen Isolatoren für elektrische Apparate (Kabel), meist in Mischung mit Guttapercha.

Das als mexikanisches Chiclegummi bezeichnete, angeblich von Prosopis glandulosa TORR. (Leguminosae) stammende balataähnliche Produkt wird in Nordamerika zu Kaugummi — Chewing gum — zubereitet, indem man die erweichte Gummimasse mit gepulverten Gewürzen, Süßholz oder Harzen zusammenknetet. (Pharmaz. Rundschau, 1894.)

Das brasilianische Chicle wird von Achras Sapota L. abgeleitet, und man unterscheidet das aus der Rinde gewonnene rötliche Chicle commun von dem außen gelblichen, innen weißen Chicle virgen, welches aus dem gärenden Fruchtsafte sich absetzt. T. F. HANAUSEK.

Balatin, ein von einem südamerikanischen Baum gewonnenes Naturprodukt, welches als Hautfirnis geeignet sein soll. (S. Pharm. Centralh., 1898, XXXIX.)
FENDLER.

Balaustia sind Flores Granati.

Balb. = GIOVANNI BATTISTA BALBIS, geboren am 17. November 1765 zu Moretta in Piemont, war Professor der Botanik zu Turin und starb am 13. Februar 1831.
R. MÜLLER.

Baldingers Pulvis antepilepticus besteht aus 10 T. Magnesia usta und je 4 T. Radix Rhei, Viscum album und Folia Aurantii. TH.

Baldocks Pasta für die Zahnheilkunde soll die folgende Zusammensetzung haben: Arsenige Säure 4 T., essig- oder schwefelsaures Morphin 2 T., Nelkenöl 1 T., Kreosot qu. s., um eine dicke Pasta herzustellen. Nachdem mit derselben der Nerv abgetötet ist, wird mit einer Paste ausgekittet, die aus gleichen Teilen gebranntem Alaun, Thymol, Glycerin und Zinkoxyd besteht.
FENDLER.

Baldrian ist Valeriana (s. d.).

Baldrianöl = Oleum Valerianae. TH.

Baldriansäureamylester = Amylium valerianicum. TH.

Baldriansaure Salze. Die Salze der gewöhnlichen Baldriansäure oder Isovaleriansäure, um die es sich vorzugsweise handelt, sind frisch dargestellt und im trockenen Zustande fast geruchlos. Beim Aufbewahren jedoch, zumal beim Luftzutritt, zeigen sie bald den Geruch der Baldriansäure und verwandeln sich teilweise in basisches Salz. Die Alkalisalze sind sehr leicht löslich und nur schwierig kristallisierbar, wogegen die Salze der Schwermetalle leichter in perlmutterglänzenden Blättchen kristallisieren. Ihre Darstellung geschieht im allgemeinen durch Sättigung der betreffenden Basen oder der Karbonate durch die freie Säure.

Die Salze der inaktiven Methyläthylessigsäure zeigen, soweit sie bekannt sind, eine gewisse Ähnlichkeit mit denen der Isovaleriansäure. JEHN.

Balduins Phosphor. Calciumnitrat bis zur beginnenden Zersetzung erhitzt, welches im Dunkeln leuchtet, nachdem es den Sonnenstrahlen ausgesetzt worden ist.
TH.

Balf. = JOHN HUNTON BALFOUR, geboren am 15. September 1808 zu Edinburgh, war Professor der Botanik und Direktor des botanischen Gartens zu Edinburgh. Er starb daselbst am 11. Februar 1884. R. MÜLLER.

Balg, Cyste (κύστις Blase), nennt man auf krankhaftem Wege entstandene, meist kugelrunde, geschlossene Säcke oder Kapseln, deren innere Fläche mit einer absondernden Membran ausgekleidet ist. Den Balg samt seinem Inhalt nennt man Balggeschwulst. Die Balggeschwülste entstehen entweder durch krankhafte Ausdehnung vorhandener Hohlräume oder auf dem Wege vollständiger Neubildung.

Die ersteren sind die sogenannten Retentionscysten. Die Balggeschwulst der Haut führt noch den speziellen Namen Atheroma (ἀθηρόω Brei machen), Breigeschwulst, weil sie mit dem sich anhäufenden breiartigen und mit Epithelien, Cholesterinkristallen gemengten Hautschmeer angefüllt ist.

Cysten neuer Bildung entstehen in den verschiedensten Organen. Sie sind entweder mit einer wässerigen Flüssigkeit erfüllt und heißen demnach Hygrome oder sie enthalten dickliche Säfte (Honiggeschwülste, Gallertgeschwülste). Eine der merkwürdigsten Formen von Balggeschwülsten bilden die Dermoidcysten, deren Balg die Struktur der Haut hat.

Im Gehirn (seltener in anderen Organen) findet man Bälge, die aus einem früheren Blutaustritt (Hirnschlagfluß) entstanden sind, die sogenannten apoplektischen Cysten. Die in den Sehnenscheiden sich bildenden Überbeine werden von manchen auch zu den Cysten gerechnet. Ebenso die Kapseln, welche sich um eingedrungene fremde Körper, z. B. Projektile, bilden. Verschieden von den Cysten sind die Hydatiden, welche sich durch Blasenwürmer bilden.

Außerordentlich verschieden ist die Größe der Balggeschwülste, von dem stecknadelkopfgroßen Mitesser bis zur mehr als mannskopfgroßen Eierstockgeschwulst. Große Cysten werden durch Raumbeengung lästig und gefährlich. Ihre Behandlung ist eine chirurgische. MOELLER.

Balgfrucht, Folliculus, eine aus einem Karpell gebildete, an der Bauchnaht aufspringende Trockenfrucht (z. B. Anisum stellatum).

Balkes Blutreinigungstee besteht aus Sennesblättern, Lavendelblüten, Süßholz, isländischem Moos, Sassafrasholz und Faulbaumrinde. FENDLER.

Balkes Harzer Universaltee ist eine dem Alpenkräutertee ähnliche Teemischung. TH.

Ballastwiderstand nennt man einen im elekrischen Stromkreis zur Regulierung der Stromstärke eingeschalteten Widerstand. Dieser braucht nicht bekannt zu sein, nur muß er aus genügend dickem Draht angefertigt sein, damit er sich bei Stromschluß nicht erhitze. Um Raum zu ersparen, wählt man oft einen Draht von großem spezifischen Widerstand, wie z. B. Nickelin-, Manganin- oder Konstantandraht, dessen Widerstand ungefähr fünfmal so groß ist als der eines gleich starken Eisendrahtes, oder gar 30mal größer als der eines Kupferdrahtes. Es werden daraus Spiralen gewickelt, von denen mittels einer Kurbel (Kurbelrheostat) je nach Bedarf mehr oder weniger in den Stromkreis eingeschaltet werden können. Die letzten Spiralen dürfen aus dünnerem Draht bestehen, da der Strom durch die zuerst eingeschalteten bereits abgeschwächt ist. Für eine Stromstärke von 10 Ampère müssen diese Drähte zumindest die Stärke von 2 *mm* besitzen. Bei der Herstellung eines solchen Widerstandes muß man stets das OHMsche Gesetz vor Augen halten, welches besagt, daß der Widerstand W gleich ist der elektromotorischen Kraft E gebrochen durch die Stromstärke J, also $W = \frac{E}{J}$. Verfügt man demnach über eine Spannung von z. B. 150 Volt und die größte noch zulässige Stromstärke soll 10 Ampère sein, so darf der Ballastwiderstand W nicht weniger als $\frac{150}{10} = 15$ OHM betragen.

Oft benutzt man als solchen Widerstand eine Flüssigkeitssäule, z. B. zwei in sehr verdünnter Schwefelsäure eintauchende Bleiplatten, deren gegenseitige Entfernung regulierbar ist. Die Metallwiderstände sind jedoch in vielfacher Hinsicht letzteren vorzuziehen. (S. a. Widerstand, elektrischer.) PALLICH.

Ballen s. Boli. TH.

Ballhauser Magentropfen. Je 125 *g* Aloë und Succus Liquiritiae, 90 *g* Radix Rhei, je 60 *g* Tubera Jalapae, Myrrha, Folia Sennae und Fructus Aurantii immat., je 30 *g* Cortex Aurantii, Benzoë und Radix Gentianae, 15 *g* Oleum Citri, je 8 *g* Mastix, Styrax und Kalium carbonicum werden mit 6 *l* $60^{0}/_{0}$igem Spiritus digeriert und dem Filtrat 250 *g* Sirupus Sacchari zugesetzt. TH.

Ballings Saccharometer, ein Aräometer, welches in Graden direkt die Gewichtsprozente an Zucker angibt, welche in einer Lösung sich befinden. Die Bezeichnung Grade nach BALLING oder ° Bg ist üblich. — S. Saccharometer.

Fig. 104.

Ballistit. Ein Sprengmittel, in der Hauptsache ein Gemenge aus Nitroglycerin mit Nitrozellulose nebst geringen Mengen Kampfer und Anilin. GANSWINDT.

Ballonentleerer. Man versteht darunter Apparate, welche gestatten, den Inhalt eines Ballons ohne Gefahr für die Umgebung auszufüllen. Die Konstruktionen derselben beruhen auf verschiedenen Prinzipien und verfolgen auch verschiedene Spezialzwecke. Handelt es sich darum, die Flüssigkeit eines Ballons auszugießen, ohne von dem Gase des Inhalts belästigt zu werden, so benutzt man dazu eine Kappe aus Weichgummi, die Säuren und Laugen widersteht und welche durch ein nach außen mündendes Rohr atmosphärische Luft

in den Ballon eintreten läßt, während sie selber luftdicht schließt. Die Ausflußöffnung der Kappe, welche aus Hartgummi besteht, kann dann verhältnismäßig eng gewählt werden und kann auch direkt über das Aufnahmegefäß gebracht werden. Die Einrichtung eines solchen Ballonentleerers zeigt Fig. 105 u. 106.

Fig. 105.



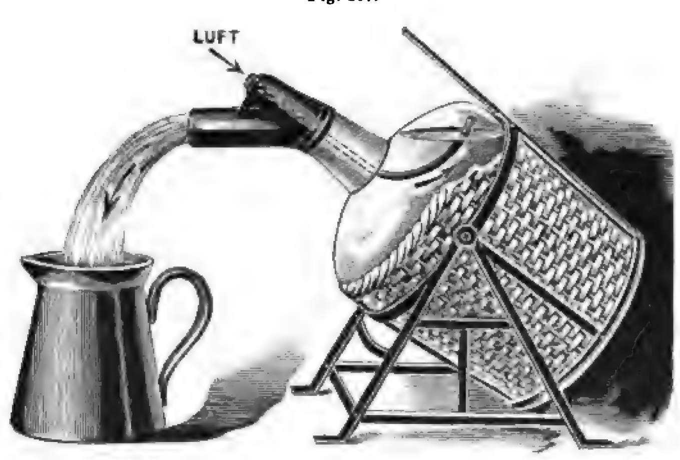
Fig. 106.



Eine andere Form besteht in einem Gebläse, welche die atmosphärische Luft in den Ballon einpreßt und durch ein mittleres Rohr den Balloninhalt in die Höhe hebt und ausfließen läßt (Fig. 104). VOGTHERR.

Ballonkipper sind Metallgestelle, in welche man die Korbballons einsetzen kann. Der korbähnliche Einsatz selbst ist derart beweglich, daß er vermittels einer senkrechten Stange nach vorn übergekippt werden kann. Bei dieser Gelegenheit neigt sich der Ballon natürlich gleichfalls nach vorn und läßt den Inhalt ausfließen. Er erspart also die Mühe, den gefüllten Ballon auf ein erhöhtes Podest zu heben und beim Umkehren mit der Hand in schräger Lage zu erhalten. Das Ausfließen läßt sich dadurch

Fig. 107.



besser und sicherer regulieren, als wenn man den Ballon mit der bloßen Hand anfaßt. Ein Zerbrechen des Ballons durch Fallen desselben ist gänzlich ausgeschlossen, und das Verschütten des Inhalts oder das Überlaufen der Aufnahmegefäße kann auf das geringste Maß reduziert werden. Sie eignen sich deshalb ausgezeichnet zur Ausstattung von Ballonlagerräumen und Vorratskellern (Fig. 107).

VOGTHERR.

Ballontrichter, Reformtrichter nach JUNKERS (Chemiker-Zeitung, 1902). Dieser Trichter besteht aus einem geschlossenen Tongefäß mit zwei Öffnungen, welches nach unten in ein Trichterrohr ausläuft. Vermittels einer Klemme setzt man diesen Trichter auf das Aufnahmegefäß und verbindet eine der beiden Öffnungen mit dem Hahn eines Reservoirs, während die andere ein Rohr aufnimmt, welches nach der oberen Öffnung des Reservegefäßes führt.

Öffnet man den Hahn des Reservoirs, so fließt jetzt der Inhalt desselben durch den Trichter in das Aufnahmegfäß, ohne dieses oder dessen Korb zu benetzen.

Die Dämpfe, welche hierbei in die atmosphärische Luft und in die Arbeitsräume gelangen könnten, entweichen dabei durch das senkrecht aufsteigende Rohr und gelangen in das Reservoir zurück. Beim Gebrauch dieses Trichters dichtet man denselben gegen den Hahn und Ballon mit je einer Gummischeibe. — Das nach dem Reservoir führende Rohr kann

Fig. 109.

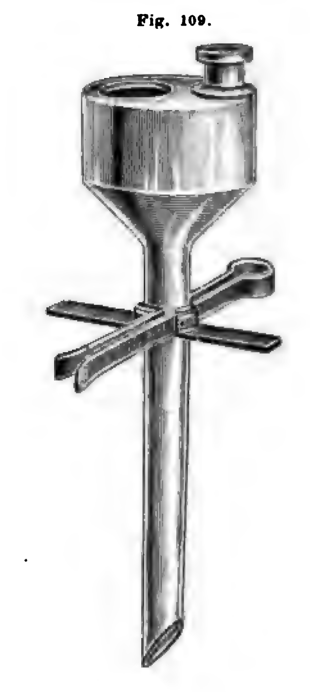


Fig. 108.



aus Gummi bestehen und hat dann zwei Bleimundstücke, welche luftdicht in die für sie bestimmten Öffnungen eingesetzt werden. (Fig. 108, 109.) VOGTHERR.

Ballota, Gattung der Labiatae, Unterfamilie Stachyoideae-Lamiinae, charakterisiert durch die zu einem Kranze verwachsenen oder am Grunde erweiterten Kelchzähne, die dreispaltige, zahnlose Unterlippe, den Haarkranz in der Blumenkronröhre, vier nach dem Verblühen nicht auswärts gewundene Staubgefäße, deren Antheren mit einer Längsritze aufspringen. Die meisten Arten bewohnen das Mittelmeergebiet. Der bei uns heimische schwarze Andorn,

B. nigra L. (B. foetida LAM.), ist ein höchst gemeines Unkraut. Der Stengel ist über meterhoch, kurzhaarig wie die herabhängenden grobgesägten Blätter. Die rötlichen, selten weißen Blüten (Juni-Juli) bilden Trugdolden in den Blattwinkeln, scheinbare Quirle. Die Pflanze riecht widerlich und schmeckt bitter. Sie galt früher unter dem Namen Herba Marrubii nigri s. foetidi als Krampf- und Wurmmittel, jetzt ist sie obsolet.

Herba Ballotae lanatae, Wolfstrapp, stammt von Leonurus lanatus (L.) SPRENG. (Ballota lanata L., Panzeria lanata PERS.), einer sibirischen, bei uns mitunter in Gärten gezogenen Art. Das Kraut ist weißwollig behaart, die Blätter sind handförmig gelappt mit drei- bis fünfspaltigen Lappen, die Blüten gelb, mit stechenden Kelchzähnen und nach dem Verstäuben auswärts gedrehten Antheren.

Das Kraut enthält einen Bitterstoff (Pikroballotin) und ätherisches Öl.

Ballsche Pillen: 1 *g* Aloë, je 0·5 *g* Resina Jalapae, Scammonium, Kalomel, je 0·25 *g* Extr. Belladonnae, Extr. Hyoscyami und so viel als nötig Sapo medicatus zu 50 Pillen. TH.

Balneologia, Bäderlehre, Heilquellenlehre (von balneum Bad, und λόγος Wort, Wissenschaft) umfaßt nicht nur, wie man aus dem Wortlaut schließen

sollte, die Lehre von den Bädern im allgemeinen, sondern sie beschäftigt sich auch mit den mechanischen, physikalischen und chemischen Verhältnissen der Quellen und mit den therapeutischen Eigenschaften derselben. J. GLAX.

Balneotherapie (im engeren Sinne) ist die Lehre von der methodischen inneren und äußeren Anwendung der Mineralwässer zu Heilzwecken. Im weiteren Sinne umfaßt die Balneotherapie oder die Lehre von der Methode und Wirkung der Bade- und Brunnenkuren eine ganze Reihe von Heilagenzien, durch welche wir namentlich bei Behandlung chronischer Krankheiten die normalen physiologischen Funktionen des menschlichen Organismus wieder herzustellen suchen. Die thermischen Wirkungen des gewöhnlichen Wassers allein oder verbunden mit mechanischen Reizen, die pharmakodynamischen Agenzien der Mineralwässer, das Seebad und das Moorbad, die Schlamm- und Sandbäder, der Einfluß verschiedener Klimate, die Terrainverhältnisse mancher Orte nebst anderen Kurmitteln, wie Inhalationen, pneumatische Kammern, Elektrizität und Massage, ja selbst Obst, Milch, Kefir und Molken bilden im Vereine mit den psychischen und hygienischen Einflüssen des Kurlebens den Heilapparat der Balneotherapie. J. GLAX.

Balneum (βαλανεῖον), lateinische Bezeichnung für Bad. S. pag. 475, u. zw. B. adstringens pag. 488, B. aërophorum pag. 478, B. aromaticum pag. 480, B. chalybeatum artificiale s. ferratum artificiale pag. 479, B. cum chlorureto sodico pag. 479, B. gelatinosum s. glutinosum (balnea involventia) pag. 479, B. marinum artificiale s. balneum salis marini pag. 479, B. medicatum pag. 478, B. saponatum pag. 479, B. sulfuratum pag. 479. J. GLAX.

Balneum animale, Tierbad, besteht darin, daß man den leidenden Teil in den Bauch eines eben geschlachteten Tieres hineinsteckt. Diese alte, nur mehr im Volke gebräuchliche, widerliche Badeform leistet nicht mehr als die Anwendung feuchtwarmer Umschläge. J. GLAX.

Balneum arsenicale, Arsenikbad, ist nur in der Tierheilkunde, namentlich bei der Räude der Schafe gebräuchlich. Nach der Vorschrift von TESSIER wird arsenige Säure mit Eisenchlorid kombiniert zum Bade verwendet, und zwar schreibt Ph. Belg. diese Substanzen im Verhältnis von 1 : 10 auf 100 Regenwasser vor. J. GLAX.

Balneum Baretginense, Bain dit de Barèges, künstliches Barègesbad, in Frankreich gebräuchlich zum Ersatze des Schwefelwassers des Pyrenäenbades Barèges, ein Gemenge von 60 *g* kristallisiertem Natriummonosulfuret, 60 *g* Chlornatrium und 30 *g* unreinem Natriumkarbonat für ein Bad. Man benutzt übrigens in Frankreich zur Bereitung der Barègesbäder auch eine filtrierte Abkochung von Natriummonosulfuret (125 *g*) und Schwefel (60 *g*) in destilliertem Wasser (100 *g*), die man gleichzeitig mit einer Mischung von 12 *g* Schwefelsäure und 250 *g* Wasser dem Bade zusetzt. Andere Vorschriften enthalten auch Leim zum Ersatze der in den Schwefelthermen der Pyrenäen vorhandenen sogenannten Baregine, einer schleimig-schlüpfrigen Algenmasse. TH.

Balneum Plumieranum s. Akratothermen.

Balneum Valerianae. Baldrianbad. Nach DIETERICH werden 250 *g* Tinct. Valerianae und 10 *g* Äther aceticus auf ein Vollbad genommen. BECKSTROEM.

Baloghia, Gattung der Euphorbiaceae, in Neu-Kaledonien. Die Rinde dient zum Gerben. V. DALLA TORRE.

Balsam, abgezogener, volkstüml. Name für Elixir ad longam vitam (zum äußerlichen Gebrauch: Oleum Terebinthinae). — **B., amerikanischer** ist Tolu-

balsam, aber auch ein in einigen Gegenden gebräuchlicher Name für Tinctura Chinoidini. — **B. englischer** = Tinctura Benzoës composita. — **B. göttlicher** oder **goldener** = Mixtura oleoso-balsamica (auch Tinct. Benzoës composita). — **B. indischer** = Balsamum Peruvianum. — **B. schwarzer** = Balsamum Peruvianum (aber auch Oleum Terebinth. sulfurat.). — **B. ungarischer** = Terebinthina veneta (auch Aqua Hungarica). — **B. venetianischer** = Terebinthina veneta (auch ein Geheimmittel gegen Rheumatismus etc., das einen parfümierten Seifenspiritus darstellt, hat diesen Namen). TH.

Balsam, chinesischer, Baume chinois von MOUNTAIN, besteht aus Erdnußöl, Glycerin und Weingeist. FENDLER.

Balsamaria, Guttiferengattung LOUREIROs, synonym mit Calophyllum L.

Balsame. Das D. A. B. IV. bezeichnet in Übereinstimmung mit HUSEMANN die Balsame als Harzsäfte. KARL DIETERICH (Ber. d. Deutschen Pharm. Ges. 1900) bemängelt diesen Ausdruck, weil er den Begriff „Saft" im pharmazeutischen Sinne auffaßt. Nach DIETERICH ist z. B. Sirupus Balsami Tolutani ein Harzsaft, nicht aber der Tolubalsam als Rohstoff. Tatsächlich sind aber die Balsame Flüssigkeiten, welche sich von anderen Pflanzensäften am auffälligsten durch ihre harzige Beschaffenheit, das ist durch ihre dickliche Konsistenz, durch ihre Klebrigkeit und durch ihren Geruch auszeichnen. Über das Wesen der Balsame besagt freilich der Ausdruck Harzsaft sehr wenig. Nach BENEDIKT u. a. sind die Balsame „Mischungen von Harzen und ätherischen Ölen". Das sind sie jedoch zum geringsten Teile: die Balsame sind Lösungen von Harzen in ätherischen Ölen, einige sind Gemenge aromatischer Säuren. Es kommt also BAMBERGER (WIESNER, Rohstoffe d. Pfl., 2. Aufl.) der Wahrheit näher, wenn er sagt: „Unter Balsamen versteht man entweder gewöhnliche Harze, die wie Terpentin oder Kanadabalsam sehr reich an ätherischen Ölen sind, welche letzteren entweder sämtliche harzige Bestandteile oder doch einen großen Teil derselben in Lösung halten, wodurch sirupdicke Massen entstehen, oder Körper, welche harzarm sind, aber der Hauptmasse nach aus flüssiger, den Harzen nahestehender Substanz bestehen, wie Perubalsam."

BACQUET und FOURCROY scheinen zuerst erfaßt zu haben, daß es zwei im Wesen verschiedene Arten von natürlichen Balsamen gebe, nämlich Harzlösungen (wie Terpentin) und Gemenge aromatischer Säuren, ihrer Alkohole und Ester (wie Storax und Perubalsam), die „Benzharze" von TSCHIRCH.

Außer diesen natürlichen oder echten Balsamen gibt es aber noch eine Menge pharmazeutischer Präparate, welche ebenfalls Balsame genannt werden, ohne diese Bezeichnung zu verdienen. Sie sind bestenfalls Nachahmungen der natürlichen Balsame, haben aber oft genug nicht einmal die physikalischen Eigenschaften derselben (wie manche Salben und Pflaster), noch weniger ihre chemische Zusammensetzung. Von diesen künstlichen sogenannten Balsamen soll hier abgesehen werden.

Die natürlichen Balsame sind teils physiologische, teils pathologische Produkte des pflanzlichen Stoffwechsels. Eine scharfe Grenze ist zwischen beiden nicht immer zu ziehen, weil wir die Ursachen der Balsambildung nicht immer kennen, und weil mitunter die physiologische Balsambildung in eine pathologische übergeht. Der Balsam der Koniferen z. B. ist eine physiologische Bildung, durch Verletzung der Bäume wird sie aber pathologisch gesteigert. Die Bildung des Storax und Perubalsams ist immer eine pathologische (J. MOELLER).

Die Balsame entstehen immer in Sekreträumen, und zwar sowohl in interzellularen oder schizogenen (z. B. die Koniferenbalsame) als auch lysigenen (z. B. Kopaivabalsam) und schizolysigenen (z. B. Storax). Da die Sekreträume miteinander kommunizieren, fließt ihr Inhalt bei Verletzungen in Menge heraus. Es gehört dieser nebensächliche Umstand zum Begriff des Balsams, denn wenn ein balsamisches Sekret nur tropfenweise aus Verletzungen quillt und nach kurzer Zeit erstarrt, so nennt man

das Produkt nicht Balsam, sondern Harz (z. B. Olibanum, Mastix). Doch ist auch hier eine scharfe Abgrenzung nicht möglich, und es gibt Produkte, die zwischen beiden die Mitte halten und die man deshalb „Balsamharze" zu nennen pflegt (z. B. Elemi).

Von den Balsamen trennt man auch jene harzreichen Sekrete ab, welche wegen ihres Schleim- und Gummigehaltes Milchsäfte bilden; sie erstarren bald nach ihrer Entleerung durch Verdunstung des Wassers und bilden die sogenannten Gummiharze (z. B. die Umbelliferenharze, Gummigutt).

In der lebenden Pflanze sind die Balsame immer klar und einige bleiben auch nach der Entleerung klar und flüssig (z.B. Kanada- und Perubalsam). Als Handelsprodukte sind jedoch die meisten Balsame trübe Flüssigkeiten, die nach längerer Aufbewahrung erstarren. Die Ursache der Trübung ist — von Verunreinigungen abgesehen — die Kristallisation der ursprünglich gelösten Harzsäuren (z. B. in Terpentin, Elemi), oder es verursachen die im Balsam schwebenden Wassertröpfchen die Trübung (z. B. in Storax). In beiden Fällen werden die trüben Balsame durch Erwärmen klar, weil einerseits die Harzsäurekristalle schmelzen, andererseits die Wasserbläschen ausgetrieben werden. Die allmähliche Erstarrung der meisten Balsame rührt hauptsächlich von der Verflüchtigung des als Lösungsmittel dienenden ätherischen Öles her; sie wird begünstigt durch die kristallinischen Ausscheidungen und durch Polymerisation. Jene Balsame, welche kein ätherisches Öl enthalten, wie Storax und Perubalsam, erstarren niemals, trocknen nicht einmal ein.

Die echten Balsame sind in Alkohol löslich, in Wasser unlöslich. Dadurch unterscheiden sie sich von den Gummiharzen, die teils in Alkohol, teils in Wasser löslich sind. Ihre Untersuchung und Prüfung bietet nicht nur wegen der komplizierten chemischen Zusammensetzung große Schwierigkeiten, sondern auch wegen der allgemein üblichen Verfälschungen, welche die Beschaffung zuverlässigen Vergleichsmaterials verhindern. Die Methoden sind vorerst empirische und ihre Ergebnisse werden bei den einzelnen Balsamen angegeben. J. MOELLER.

Balsamea, von GLEDITSCH aufgestellte Burseraceengattung, synonym mit Commiphora JQU. und mit Balsamodendron KTH.

Balsamgänge sind interzellulare, wegen ihrer Entstehungsart auch schizogen (σχίζω spalte) genannte Sekretbehälter. Dem Inhalte nach unterscheidet man sie als Ölgänge, wenn sie ätherisches Öl, als eigentliche Balsamgänge, wenn sie Harzlösungen, Emulsionen aus Harz mit Gummi oder Schleim enthalten, doch ist die Trennung keine scharfe. — S. Sekretion. MOELLER.

Balsamika. Man benutzt diese Bezeichnung jetzt als Synonym der Antiblennorrhagica (s. d.). Dieselbe steht im Zusammenhange mit der noch im 17. und 18. Jahrhundert sehr gebräuchlichen Anwendung des Wortes Balsamus (Balsamum) für starkriechende Arzneikörper, auf welche sie von dem „Balsam" (balasân) der Araber (dem Mekkabalsam) übertragen wurde, und zwar nicht bloß auf die in der Konsistenz nahestehenden Stoffe (Perubalsam, Tolubalsam, Terpentin, die PARACELSUS Balsamus externus nennt), sondern auch z. B. auf Moschus, Zibeth und Ambra, dann auch aus solchen dargestellte Salben und andere Präparate (Balsamum vulnerarium, Balsamum vitae externum, Balsamum antigonorrhoicum), denen man, wie dem Mekkabalsam, starke fäulniswidrige Wirkung zuschrieb. Der Branntwein führte den Namen Balsamum alterum. Interessant ist, daß unsere Zeit die Richtigkeit dieser alten Anschauung über die antiseptische Wirkung der Balsamika bestätigt hat, indem nach den Untersuchungen von PELLACANI (1885) die Wirkungen des Kopaivabalsams und der Kubeben beim Tripper auf der Verhinderung der Harngärung beruhen, welche deren ätherische Öle zwar nicht direkt, aber durch die bei ihrem Durchgange durch den Körper gebildeten Glykuronsäuren bedingen. TH. HUSEMANN.

Balsaminaceae, kleine Familie der Dikotylen (Reihe Sapindales). Kräuter oder Stauden mit ungeteilten Blättern und gespornten Blüten. Früchte elastisch aufspringend und die Samen ausschleudernd (daher auch der Name „Springkraut" für die Gattung Impatiens). Hierher als bekannte Zierpflanze die Balsamine (Impatiens Balsamina L.). K. FRITSCH.

Balsaminen sind die als Zierpflanzen gezogenen Impatiens-Arten (s. d.).

Balsaminenöl oder Balsaminmomordicaöl. Man pflegt Oleum Hyoscyami coctum (auch wohl Oleum Hyperici) zu dispensieren. TH.

Balsamita, Gattung der Compositae, synonym mit Plagius L'HÉRIT. und Pyrethrum GAERTN. Unter

Folia Balsamitae, Herba Menthae Sarraceniae, Herba Menthae romanae, Marienblatt, Frauenblatt, Balsamkraut, einem obsoleten Karminativum, versteht man die Blätter von Chrysanthemum Balsamita L. (Tanacetum Balsamita DC.). Sie sind länglich rund, stumpf, am Rande gesägt, kurz gestielt oder sitzend, wohlriechend, von bitterem Geschmack.

Balsamkrautöl, Balsamum Menthae = Oleum Menthae crispae coctum. TH.

Balsamnüsse, selten gebrauchter Ausdruck für Myrobalanen (s. d.).

Balsamocarpon, Gattung der Caesalpinoideae. Die dicken, harzigen Hülsen von B. brevifolium CLOS, eines in Chile heimischen, unbewehrten Strauches mit büscheligen dreizähligen Blättern und rispigen Blütenständen, kommen als Algarobilla (s. d.) in den Handel.

Balsamodendron, Gattung der Burseraceae, jetzt zu Commiphora JACQ. gezogen.

Balsamöl = Balsam. Peruvianum. — **Balsampflaster** = Emplastr. fuscum. — **Balsamsalbe** = Unguent. basilicum. — **Balsamsaft** = Sirup. Tolutanus (auch Sirup. Papaveris). — **Balsamsilbertropfen** = Balsam. Sulfuris (Oleum Terebinthinae sulfuratum). — **Balsamtropfen** = Mixtura oleoso-balsamica (auch Tinct. Benzoës compos. oder Balsam. Sulfuris). — **Balsamwasser** = Aqua aromatica. TH.

Balsamorrhiza, Gattung der Compositae, im westlichen Nordamerika verbreitet. Mehrere Arten liefern den Indianern Nahrungsstoffe (HAVARD 1895), so B. sagittata NUTT. am Oregon (COVILLE 1897); B. therebinthacea NUTT. dient als Heilmittel. V. DALLA TORRE.

Balsamum acusticum, B. auriculare, B. otalgicum, Ohrenbalsam. 1 T. Acidum carbolicum, 1 T. Zincum sulfuricum, 2 T. Fel Tauri und 10 T. Glycerin lösen und mischen. — Oder: 1 T. Acidum carbolicum, 1 T. Oleum Succini rectif., 10 T. Ol. Hyoscyami coct. und 40 T. Ol. Olivarum mischen. — Oder: Je 5 Tropfen Oleum Terebinth. sulfur., Ol. Rutae und Ol. Succini rectif. mit 20 *g* Ol. Hyoscyami mischen. — Oder: 0·5 *g* Camphora, 30 *g* Oleum Amygdalarum und 5 Tropfen Liquor Ammonii anisati mischen. — Oder: 20 *g* Oleum camphoratum und 10 Tropfen Oleum Cajeputi mischen.

Die Gebrauchsanweisung lautet: Bei Ohrenzwang, Ohrengeschwür täglich 1—2mal 3—4 Tropfen in den Gehörgang zu tröpfeln. KARL DIETERICH.

Balsamum ad papillas mammarum, Brustwarzenbalsam. 5 *g* Oleum Amygdalarum, 5 *g* Gummi arabic. pulv., 1·5 *g* Balsam. Peruvian. und 12·5 *g* Aqua Rosae werden l. a. emulgiert, dann noch 5 Tropfen Acetum Plumbi hinzugemischt. Oder:

1 T. Balsam. Peruvian., 10 T. Spiritus, 20 T. Tinct. Catechu und je 40 T. Mucilago gummi arabici und Glycerin l. a. zu mischen. — Oder: $^1/_2$ T. Tannin, 1 T. Acid. boricum in 10 T. Aqua Rosae lösen und mit 90 T. Mucilago sem. Cydoniae mischen. — Oder: 10 *g* Balsam. Peruvian. werden mit 1 Eidotter gemischt. — Oder: 5 *g* Balsam. Peruvian., 1 Eidotter, 2·5 *g* Borax und 30 *g* Oleum Amygdalarum werden l. a. emulgiert.

Die letztere Vorschrift nach HARLESS ist die beliebteste und wohl auch wirkungsvollste, die erste ist die sogenannte „Rigaer" Vorschrift. KARL DIETERICH.

Balsamum anodynum. Eine Mischung aus je 5 T. Spirit. camphorat. und Spirit. Rosmarini, 10 T. Tinct. Opii und 30 T. Spirit. saponatus. TH.

Balsamum antarthriticum indicum, als Spezifikum gegen Gicht und Rheumatismus empfohlen, von HIRSCH als Gurjunbalsam mit einem Zusatz von Harzöl erkannt. TH.

Balsamum antirheumaticum. Eine Mischung aus 10 T. Balsam. vitae Hofmanni und je 100 T. Tinct. Capsici, Spirit. Sinapis und Glycerin. TH.

Balsamum apoplecticum = Balsamum aromaticum. TH.

Balsamum Arceae = Unguentum Elemi. TH.

Balsamum Arceae liquidum. Unguentum Elemi 30 T., Oleum Petrae 70 T. Bei gelinder Wärme schmelzen und kaltrühren. FENDLER.

Balsamum aromaticum, Balsamum apoplecticum, Balsamum stomachicum, 15 T. Cera flava und 50 T. Oleum Nucistae werden bei gelinder Wärme geschmolzen, dann 5 T. Balsam. Peruvian. und je 10 T. Oleum Succini rectif., Ol. Caryophyllorum und Ol. Lavandulae untergemischt.

Dieser Balsam heißt auch Balsamum cephalicum (SCHERZER) oder B. aromaticum aethereum; er ist im letzteren Falle ohne Wachs hergestellt und eine Mischung von 50·0 Oleum Nucistae, 10·0 Perubalsam, je 5·0 Rosmarin- und Nelkenöl und 2·0 rektifiziertem Bernsteinöl. KARL DIETERICH.

Balsamum auriculare s. Balsamum acusticum. TH.

Balsamum Canadense (Terebinthina Canadensis, Kanadabalsam, Canada-Turpentine, Balsam of Fir, Baume de Canada) ist der Balsam von Abies balsamea MILLER (Pinus bals. LINNÉ), welche in den nördlichen und nordwestlichen Vereinigten Staaten und durch Britisch-Nordamerika bis zum 62. Grad nördlicher Breite vorkommt, und der verwandten Abies Fraseri LINDL., die in Pennsylvanien und Virginia und in den Alleghanies wächst; auch Abies Canadensis MICHAUX soll diesen Terpentin liefern, welche in denselben Ländern wächst wie A. balsamea, aber bis Alaska nördlich geht. Die Rinde der genannten Bäume ist reich an Räumen, die mit Balsam angefüllt sind und denselben beim Öffnen austreten lassen; das Sammeln geschieht einfach durch Öffnen dieser Räume mittels kleiner eiserner Kännchen mit lippenförmiger, vorn zugeschärfter Öffnung.

Von den Haupthandelsplätzen Montreal und Quebec sollen jährlich 20—30.000 *kg* auf den Markt kommen. In der Provinz Quebec soll der Balsam in der Hauptsache in den Lorenzbergen gewonnen werden. Die Jahresausbeute soll dort allein 13.000 bis 20.000 *kg* betragen.

Der Balsam ist frisch von fast ganz heller Farbe, wird aber mit dem Alter fester und gelber, die Durchsichtigkeit verliert er nie. Bei einzelnen Balsamen ist auch eine gewisse Fluoreszenz zu beobachten. Der Geschmack ist bitter, der Geruch aromatisch. Die weingeistige Lösung reagiert sauer. Der Balsam ist in Äther, Amylalkohol, Benzol, Chloroform, Terpentinöl, Tetrachlorkohlenstoff, Schwefelkohlenstoff und Toluol völlig löslich; in Alkohol, Methylalkohol, Aceton, Eisessig, Essigäther,

Petroläther zum größten Teil löslich. Nach E. DIETERICH ist der Balsam in Chloroform, Essigäther, Benzol völlig löslich, in Äther und Terpentinöl fast völlig bis vollständig löslich, in Alkohol sind 90—95%, in Petroläther 83—95% löslich. Das spezifische Gewicht beträgt nach FLÜCKIGER bei 14·5° 0·9984.

Besonders charakteristisch ist der Kanadabalsam durch sein Lichtbrechungsvermögen. Während Kartoffelstärkekörner in allen anderen Terpentinen unter dem Mikroskop verschwinden oder undeutlich werden, treten sie im Kanadabalsam deutlich hervor. Die Verwendung des Kanadabalsams zum Einbetten von mikroskopischen Objekten ist nicht auf obige optische Eigenschaft allein zurückzuführen, sondern auch darauf, daß beim Erhärten der Balsam keine kristallinischen Ausscheidungen gibt.

Die Bestandteile des Balsams sind nach BRÜNING folgende: 13% Kanadinsäure $C_{16}H_{34}O_2$, 0·3% Kanadolsäure $C_{19}H_{28}O_2$, 48—50% α- und β-Kanadinolsäure $C_{19}H_{30}O_2$, 20—24% ätherisches Öl, 11—12% Resen $C_{21}H_{40}O$, 1—2% Bernsteinsäure, Bitterstoff und Verunreinigungen.

S. Z. d. (s. Fußnote auf pag. 531) 82·18—86·10; S. Z. ind. 84·56—85·09 V. Z. h. 101·24—197·70, V. Z. k. 93·24—94·24 Nach KREMEL ist die S. Z. d. 81·3—83·0, nach DIETZE die S. Z. d. 84·40—85·93, E. Z. 4·54—9·83, V. Z. h. 89·43—95·76. E. DIETERICH fand S. Z. d. 84·00—86·80. Als Methylzahlen fand GREGOR-BAMBERGER 0.

Das ätherische Öl (18—24%) ist linksdrehend, bei 100—170° siedend (die Hauptmenge bei 167° übergehend).

Innerlich wird der Kanadabalsam bis zu 2 *g* gegeben, sonst ist seine Verwendung eine rein technische.

Die französische, britische und amerikanische Pharmakopöe haben den Kanadabalsam aufgenommen; nach der britischen wird der Kanadabalsam durch Vermischen mit 1/6 gebrannter Magnesia und wenig Wasser fest.

Nach den Untersuchungen von TISCHTSCHENKO ist der Kanadabalsam durch Tannenterpentin zu ersetzen, da die sekundären Produkte, wie Terpentinöl, Kolophonium etc. bis auf die Polarisation wenig Unterschiede zeigen. Nach den chemischen Bestandteilen dürfte diese Behauptung zu Widerspruch Anlaß geben; die Produkte zeigen wie alle Terpentine gewisse Ähnlichkeit, immerhin kann der feine Kanadabalsam nicht durch gewöhnlichen Terpentin ersetzt werden.

Literatur: K. DIETERICH, Analyse der Harze. — TSCHIRCH und BRÄUNING, Arch. d. Pharm. 1900. — WIESNER, Rohstoffe des Pflanzenreiches. 2. Aufl. KARL DIETERICH.

Balsamum Capucinorum. Kapuziner-Balsam, ein besonders in Österreich äußerlich wie innerlich viel angewendeter Balsam, ist eine Tinktur von folgender Zusammensetzung: Je 10 T. Bals. Peruvian., Bals. Tolutan., Styrax liquid., Terebinth. venet., Myrrha, Nuces moschatae, Rad. Angelicae und Rad. Gentianae, je 5 T. Crocus, Mastix, Benzoë, Succinum und Cort. Cinnamomi, 15 T. Lign. Santali rubr. und 7½ T. Kalium carbonic. werden mit 1000 T. Spiritus dilutus digeriert.

KARL DIETERICH.

Balsamum cephalicum = Balsamum aromaticum. TH.

Balsamum Chironis, Baume Chiron, Baume de Lausanne. 60 T. Cera flava, 30 T. Terebinthina veneta und 150 T. Oleum Olivarum werden in gelinder Wärme geschmolzen, dann ½ T. Camphora und 5 T. Lignum Santali rubrum subtile pulver. untergerührt und, wenn halb erkaltet, noch 10 T. Balsam. Peruvian. zugemischt. Statt Sandelholzpulver zuzusetzen, wird besser vorher das Olivenöl durch Digestion mit Alkannawurzel rot gefärbt.

Die Vorschrift nach EUGEN DIETERICH lautet: Olei Olivarum 59·0, Tereb. venet. 14·0, Alkannini 0·03, Cerae flav. 14·0, Camphorae 0·3, Olei Olivarum 20·0, Bals. peruviani 3·5. Man schmilzt 1—3, fügt die Lösung von 4—6 und zum Schluß der halb erkalteten Masse 7 hinzu. Dieses Präparat ist in Frankreich als Wundsalbe sehr beliebt.

KARL DIETERICH.

Balsamum Commendatoris = Tinctura Benzoës composita. TH.

Balsamum contra perniones s. Frostbalsam. TH.

Balsamum Copaivae. Die zahlreichen Sorten der medizinisch und technisch wichtigen Copaivabalsame lassen sich ihrer Herkunft nach in drei große Gruppen einteilen, und zwar in die 1. südamerikanischen und westindischen, 2. ostindischen und 3. afrikanischen Balsame.

Die südamerikanischen Balsame stammen von verschiedenen Copaifera-Arten her, und zwar insbesondere von C. Jacquinii (Venezuela) und C. Langsdorfii (Brasilien); auch C. coriacea und guayanensis (Guayana, Nordbrasilien) sollen Balsame liefern, von C. rigida, oblongifolia, multifuga ist es zweifelhaft.

Die einzelnen Handelssorten werden wiederum als Angostura, Bahia, Cartagena, Maracaïbo, Maturin, Para, Maranham, Surinam unterschieden.

Die ostindischen Balsame, welche in der Hauptsache unter dem Namen Gurjunbalsam, Woodoil, im Handel sind, stammen von Dipterocarpus alatus R. in Hinterindien, Andamaninseln, Nicobaren, D. angustifolius WIGHT, D. gracilis BLUME in Westjava, D. hispidus THWAITER auf Ceylon, D. incanus R. in Hinterindien, D. litoralis BLUME in Südjava, D. retusus, trinervis, turbinatus, Zeylanicus u. a. m.

Der westafrikanische Balsam, dessen Herkunft unbekannt ist, führt auch den Namen Illurinbalsam.

Verschiedene andere Balsame, wie der „Baume de cochon", der wie Kopaivabalsam wirken soll, stammen von einer Burseracee, und zwar Hedwigia balsamifera. Ebenso liefert Humiria floribunda einen nach Benzoë riechenden Balsam, der ebenfalls gegen Gonorrhoe verwendet werden kann.

Alle diese verschiedenen Balsame sind entweder dünn- oder dickflüssig und sind links- oder rechtsdrehend; meist gehören, wenn auch keinesfalls regelmäßig, die dicken zu den letzteren, die dünnen fast ohne Ausnahme zu den ersteren. Weiterhin sind meist die brasilianischen Sorten dünnflüssiger, die von den Küsten von Südamerika und Westindien stammenden hingegen dickflüssiger. Der Maracaïbo- und Maturinbalsam zeigt eine nur schwache Fluoreszenz, der Surinambalsam fluoresziert gar nicht, während Gurjunbalsam starke Fluoreszenz zeigt; der Parabalsam ist am hellsten, fast farblos; die übrigen alle zeigen mehr oder weniger dunkle Farbe. Der columbische Balsam aus Savanilla, wie der afrikanische und zahlreiche dünnflüssige Sorten aus Westindien sind heute so gut wie gar nicht mehr im Handel.

Die spezifischen Gewichte aller dieser Balsame schwanken zwischen 0·916 bis 1·006. Die Balsame sind in Petroläther, Äther, Alkohol zum Teil klar löslich und klar mischbar. Mit Alkalien, Schwefelkohlenstoff, Aceton, absolutem Alkohol, Benzol werden teilweise Trübungen oder Fällungen veranlaßt.

Das Lichtbrechungsvermögen stimmt mit dem der Stärkekörnchen der Canna edulis sehr nahe überein, so daß dieselben im Balsam verschwinden und unter dem Mikroskop erst bei starker Abblendung die Umrisse erkennen lassen.

Die Untersuchungen von TSCHIRCH haben gezeigt, daß die Balsamgänge der Copaifera-Arten lysigen und oft von sehr großen Dimensionen sind. Bei der Entstehung des Balsams geht die chemische Metamorphose von dem Zellinhalt aus und schreitet auf die Membranen, zuletzt auf die Interzellularsubstanz fort.

Zur Gewinnung der südamerikanischen Balsame werden nach den Beobachtungen von CROSS in Para in die ziemlich hohen Stämme mit der Axt Kammern eingehauen, welche durch das dicke Splintholz bis in das rotbraune Kernholz hineinreichen. Vermittels eines Rindenstückes wird dann der Balsam in ein Blechgefäß geleitet. Man erhält aus einer Kammer bis zu 50 *l* Balsam. Bei der Gewinnung von Gurjunbalsam aus den obengenannten Dipterokarpeen sollen sogar bei jedem Einschnitt aus einem Baum bis 180 *l* gewonnen werden. Hierbei wurde beobachtet,

daß die Balsamgänge mit Geräusch platzen und der Balsam ruckweise hervorquillt.

Die besten Sorten stammen aus Südamerika, während die westindischen, ostindischen und afrikanischen nicht so wertvoll sind. Letztere werden ja, besonders die dünnflüssigen, vielfach zur Verfälschung der dickflüssigen, speziell des guten Maracaïbobalsams verwandt. Ganz Venezuela soll im Jahr über 60.000 *kg* Copaivabalsam produzieren, wovon über die Hälfte von Maracaïbo ausgeführt wird.

Die Copaivabalsame, besonders die guten südamerikanischen Sorten, sind zahlreichen Verfälschungen unterworfen; es werden, wie schon oben angedeutet, die guten Sorten mit minderwertigen vermischt, oder aber es werden fette Öle, wie Rizinusöl, Olivenöl, weiterhin Styrax, Kolophonium, Terpentinöl, Terpentin, Paraffinöl und andere Ingredienzien zugesetzt. Auch werden die dünnflüssigen Balsame verschiedener Herkunft oftmals verwechselt, vermischt oder miteinander verfälscht. Sehr gerne wird auch der Gurjunbalsam als Beimengung zum Maracaïbobalsam verwendet. Daß, wie man früher angab, Sassafrasöl als Verfälschung dienen soll, ist bei dem teuren Preis desselben kaum glaublich. Nach K. DIETERICH sind die heute im Handel befindlichen Balsame, wenigstens die, welche in Deutschland medizinische Verwendung finden, mehr oder minder verfälschte Produkte. Leider ist es bis heute noch nicht gelungen, authentisch reine Proben von den Stammbäumen direkt zur Untersuchung heranzuziehen.

Die Copaivabalsame sind Lösungen von Harzen in ätherischem Öl, wobei das letztere allein bis zu 50—60% beträgt. Das spezifische Gewicht dieser ätherischen Rohöle schwankt zwischen 0·88 und 0·91, der Siedepunkt zwischen 232 und 275°. Die Drehung beträgt beim Öl des Maracaïbobalsams $\alpha_D = -7°$ bis $-35°$, beim Öl des Gurjunbalsams $\alpha_D = -35°$ bis $-130°$. Ersteres Öl siedet zwischen 250 und 276°, letzteres zwischen 225 und 256°.

Das ätherische Copaivaöl entspricht der Formel $(C_5 H_8) = C_{15} H_{24}$ (BERTHELOT) resp. für Parabalsam $C_{20} H_{32}$ (ENGLÄNDER). Das Harz ist in Alkohol, Benzol und Amylalkohol löslich.

Von chemischen Körpern wurden isoliert: Copaivasäure $C_{10} H_{32} O_2$ (116—117° schmelzend), Oxycopaivasäure nach FEHLING $C_{20} H_{28} O_3$ (im Parabalsam), Metacopaivasäure nach STRAUSS $C_{22} H_{34} O_4$ bei 205° schmelzend (im Maracaïbobalsam); alle diese Säuren sind kristallinisch. Neben diesen Säuren wurden auch Bitterstoffe gefunden.

TSCHIRCH hat neuerdings folgende Säuren durch fraktionierte Ausschüttelung gefunden: Eine β-Metacopaivasäure aus Maracaïbobalsam $C_{14} H_{20} O_2$, verschieden von der STRAUSSschen Säure, die α-Metacopaivasäure genannt wird. Eine aus dem Parabalsam mit Ammonkarbonat isolierte, bei ca. 195° C schmelzende Parasäure I ist nicht identisch mit der FEHLINGschen Oxycopaivasäure. Mit Soda wurde eine Parasäure IV aus dem Parabalsam isoliert.

Aus dem Gurjunbalsam wurde eine neue Säure: Gurjurenol gewonnen, welche kristallinisch ist. Aus dem westafrikanischen Illurinbalsam konnte die neue Illurinsäure $C_{14} H_{20} O_2$ gewonnen werden, welche einer ebenfalls aus Maracaïbobalsam gewonnenen Säure ähnelt. Die fraktionierte Ausschüttelung mit Ammonkarbonat und Soda hintereinander haben diese neuen Säuren zutage gefördert.

Zur Prüfung der Balsame ist erst durch die Untersuchungen von KREMEL, BECKURTS, BRÜCHE, weiterhin durch EUGEN und KARL DIETERICH ein quantitativer Weg geschaffen worden, welcher die Wertbestimmung dieser Produkte ermöglicht. Eine Unzahl von qualitativen Prüfungen und Reaktionen mit ihren Modifikationen nach ULEX, WAGNER, MAISCH, PROCTER, GUIBOURT, DIERBACH, RALEIGH, CHESTIEN, KÖNIG, LOWE, GERBER, THORN, GUTNIK, VIGUE, VALLET, REEDWOOD, HAGER, WIMMEL, GEHE, ENELL, MUTER, GROTE, HIRSCHSOHN, MAUPY, BOSETTI u. a. m. sind gewiß für die Charakteristik dieser Balsame wertvoll gewesen, für die eigentliche Wertbestimmung sind sie aber von untergeordneter Bedeutung. Auch hat das D. A. IV. in richtiger Erkenntnis der Tatsachen die

quantitative Prüfung nunmehr aufgenommen. Bezüglich der weniger wichtigen Balsame (wie Angostura, Bahia, Cartagena, Maturin, Gurjun, Para, Surinam und westafrikanischen Kopaivabalsam) sei auf die untenstehende Literatur verwiesen. Näher soll hier nur die Prüfung des dicken Maracaïbobalsams erörtert werden (D. A. IV.). Die Prüfungen beziehen sich besonders auf den Nachweis von fetten Ölen, von Kolophonium, Gurjunbalsam, flüssigem Paraffin, Terpentin und Terpentinöl. KARL DIETERICH hat nach besonderer Methode die Bestimmungen der S. Z. d., V. Z. k. und E. Z. befürwortet und Tabellen aufgestellt, nach denen man einen ungefähren Wegweiser hat, auf welche Verfälschungen man prüfen muß. Besonders werden zur Verfälschung des Maracaïbobalsams mit Ausnahme der obengenannten Stoffe auch der Gurjun- und dünnflüssige Parabalsam verwandt. Die Löslichkeit des Maracaïbobalsams ist nach E. DIETERICH folgende:

Äther Chloroform Petroläther Schwefelkohlenstoff	vollständig löslich
Alkohol 90% Essigäther	fast völlig löslich.

Als S. Z. d.* fand E. DIETERICH 76·52—94·90, als E. Z. 0·47—8·45, als V. Z. h. 80·27—100·80. Diese Zahlen stimmen mit denen von KREMEL, BECKURTS und BRÜCHE ziemlich gut überein. Die Methode von K. DIETERICH bedient sich zur Bestimmung der S. Z. d. einer Lösung von 1 *g* Balsam und 200 *ccm* starken Alkohols von 96% und titriert mit alkoholischer $\frac{n}{2}$ Kalilauge bis zur Rotfärbung. Die V. Z. wird nach K. DIETERICH auf kaltem Wege bestimmt. Folgende Tabelle desselben Autors gibt einen ungefähren Anhaltspunkt, welche Verfälschungen man vermuten kann:

Der Maracaïbobalsam zeigt im Vergleich zum normalen:	Läßt Anwesenheit vermuten von:
I. zu hohes spezifisches Gewicht zu niedrige S. Z. d. zu hohe E. Z. zu hohe V. Z. k.	Gurjunbalsam
II. zu hohes spezifisches Gewicht zu hohe S. Z. d. zu hohe V. Z. k.	alter, verharzter Balsam
III. zu niedriges spezifisches Gewicht zu niedrige S. Z. d. zu hohe E. Z. zu hohe V. Z. k.	Olivenöl oder Rizinusöl
IV. zu niedriges spezifisches Gewicht zu niedrige S. Z. d. zu niedrige V. Z. k. zu hohe E. Z.	Terpentinöl
V. zu hohes spezifisches Gewicht zu hohe S. Z. d.	Kolophonium
VI. zu niedriges spezifisches Gewicht zu niedrige S. Z. d. zu hohe E. Z.	Paraffin (flüssig)
VII. zu hohes spezifisches Gewicht zu niedrige S. Z. d. zu niedrige V. Z. k.	Sassafrasöl.
VIII. zu hohes spezifisches Gewicht zu hohe S. Z. d. zu hohe V. Z. k.	Terpentin (venet.)

Die in letzter Zeit verschiedentlich empfohlene Probe von BOSETTI, Zusammenschmelzen des Balsams mit 30% Kolophonium, Zusatz von 10% Ammoniak und

* Diese Abkürzungen bedeuten: S. Z. d. = Säurezahl, direkt bestimmt; S. Z. ind. = Säurezahl, durch Rücktitration bestimmt; E. Z. = Esterzahl; V. Z. h. = Verseifungszahl auf heißem Weg bestimmt; V. Z. k. = Verseifungszahl auf kaltem Weg bestimmt.

Beobachtung der Gelatinierung dürfte von qualitativen Proben noch am meisten Beachtung verdienen. Die Prüfungen des D. A. bedeuten insofern einen Fortschritt, als das Arzneibuch nun endlich die Säureprobe verlassen hat und quantitativ die Säurezahl und die Esterzahl in einem Versuche feststellen läßt. Man kann bei dem schlechten Umschlag derartiger Titrationen nur empfehlen, die Säurezahl und Verseifungszahl in zwei getrennten Versuchen festzustellen und aus der Differenz die Esterzahl zu berechnen. In Zweifelsfällen kann die eine oder die andere der qualitativen Proben als Ergänzung der quantitativen Untersuchung hinzugezogen werden unter Anlehnung an die in unten angegebener Literatur festgelegten Anleitungen. Es muß besonders betont werden, daß bei diesen ungleichmäßig zusammengesetzten Balsamen nie eine oder zwei Proben einen maßgebenden Aufschluß geben können, sondern nur eine ausführliche, vor allem quantitative Analyse, welche alle Verfälschungen und Eventualitäten berücksichtigt.

Der Copaivabalsam ist als Heilmittel schon längst, und zwar seit dem Anfang des 17. Jahrhunderts bekannt. Man benützt ihn äußerlich und innerlich (0·5—2·0 mehrmals täglich) gegen Tripper, seltener gegen Cystitis und Lungeneiterung. Längst, nachdem er in den Heimatländern schon gewerblich benutzt wurde, fand er schließlich auch bei uns Eingang für Lack- und Firnisbereitung und endlich für die Papierfabrikation.

Literatur: TSCHIRCH, Harze und Harzbehälter. — K. DIETERICH, Analyse der Harze.

KARL DIETERICH.

Balsamum Copaivae ceratum (Massa pilularum balsami Copaivae). 1 T. Cera flava und 2 T. Bals. Copaivae werden in gelinder Wärme zusammengeschmolzen. Oder: 2 T. Cera flava werden mit 20 T. Bals. Copaivae zusammengeschmolzen und mit 1 T. Magnesia usta sorgfältig gemischt.

Man muß das Wachs filtrieren und den Balsam vor dem Zumischen auf 50—60° erhitzen und ihn erst dann mit dem halb erkalteten Wachs verreiben. Findet in der Hauptsache als Pillenmasse Verwendung. KARL DIETERICH.

Balsamum cosmeticum s. Aqua cosmetica. TH.

Balsamum crinale, Bals. ad capillos, Haarbalsam. 1 T. Tinctura Cantharidum wird mit je 50 T. Balsam. vitae Hoffmanni und Oleum Ricini gemischt. — Oder: 8 T. Cera flava werden mit 50 T. Medulla Bovis zusammengeschmolzen, dann 2 T. Tinctura Cantharidum hinzugemischt und nach Belieben parfümiert. — Oder: 25 T. Oleum Amygdalarum, 25 T. Balsam. Peruvian. und 2 T. Tinct. Cantharidum werden gemischt und ad lib. parfümiert.

Bekanntlich soll den Kantharidenpräparaten eine haarwuchsfördernde Eigenschaft zukommen, die vielleicht nur auf einen gewissen örtlichen Reiz zurückzuführen sein dürfte. Infolge der stärkeren Füllung der Hautgefäße wird wahrscheinlich ebenso beim Kantharidin wie Pilokarpin (nach KOBERT) eine Kräftigung selbstredend nur der noch lebensfähigen Haare hervorgerufen. KARL DIETERICH.

Balsamum Dipterocarpi s. Balsamum Copaivae.

Balsamum divinum kann durch Unguentum digestivum ersetzt werden. TH.

Balsamum Embryonum = Aqua aromatica. TH.

Balsamum Fioraventi, durch Balsam. vitae Hoffmanni oder Mixtura oleoso-balsamica zweckmäßig zu ersetzen. TH.

Balsamum Frahmii. 60 T. Terebinthina veneta, 20 T. Cera flava und 20 T. Oleum Terebinthinae l. a. zu mischen. TH.

Balsamum Friari oder **Friardi** = Tinctura Benzoës composita. TH.

Balsamum Gileadense s. Opobalsamum. TH.

Balsamum Glycerini. 10 T. Cera alba, 10 T. Cetaceum, 50 T. Oleum Amygdalarum, 1 T. Borax (in Aqua Rosae q. s. gelöst) und 15 T. Glycerin l. a. zu mischen und mit Oleum Rosae zu parfümieren. KARL DIETERICH.

Balsamum haemostaticum, WARRENs blutstillender Balsam, ist ein Gemisch von 25 T. Acid. sulfuric. dilut., 10 T. Oleum Terebinthinae und 10 T. Spiritus. Die Dosis beträgt 20—30 Tropfen. Dieser Balsam ist gleichbedeutend mit der Lotio adstringens. KARL DIETERICH.

Balsamum Hannoveranum. 25 T. Oleum Olivarum und 75 T. Oleum Nucistae werden in gelinder Wärme gemischt, dann $1^1/_2$ T. Oleum Caryophyll. und $^1/_2$ T. Tinct. Moschi hinzugefügt und mit Alkannaextrakt rot gefärbt. KARL DIETERICH.

Balsamum indicum album ist Storax. — **B. i. nigrum** ist Perubalsam. TH.

Balsamum jodatum s. **B. strumale** ist Opodeldoc mit 5—10% Kalium jodatum. TH.

Balsamum italicum = Balsamum Locatelli. TH.

Balsamum Lausannense = Balsamum Chironis. TH.

Balsamum Locatelli s. **italicum.** 15 T. Terebinthina veneta, 15 T. Oleum Olivarum und 10 T. Cera flava werden geschmolzen, durch Digestion mit Rad. Alkannae rot gefärbt und der halberkalteten Masse 1 T. Balsam. Peruvian. zugemischt. Nach anderen Vorschriften kommt auf 10 T. des vorerwähnten Balsams noch 1 T. Pulvis gummi Kino. — **B. L. album** ist (nach HAGER) eine Mischung aus je 10 T. Cera alba und Terebinthina veneta und je 15 T. Oleum Olivarum und Aqua Rosae.

Vorschrift nach EUGEN DIETERICH: Rp. Cerae fl. 30·0, Olei olivarum 40·0, Tereb. venet. 25·0, Bals. Peruviani 5·0, Alkannini 0·2. Der Balsam ist besonders für Frostbeulen beliebt. KARL DIETERICH.

Balsamum mercuriale, ein veraltetes Synonym für Unguentum Hydrargyri citrinum. — **B. m. Plenck** ist eine Mischung von je 25 T. Ungt. Hydrargyri ciner. und Ungt. Elemi mit 1 T. Calomel. KARL DIETERICH.

Balsamum mirabile. Dieses in der Veterinärpraxis verwendete Präparat wird nach folgender Vorschrift bereitet: Galbani 3·0, Spiritus 12·0 digere per horas XXIV, filtra et adde Olei Nucis Juglandis, Olei philosophorum aa. 4·0, Ol. Petrae, Ungt. Hydrargyr. citr. aa. 3·0. Man gibt auch statt dessen ein Gemisch aus gleichen Teilen Ol. Hyperici und Ol. Terebint. sulfurat. (Pharm. Centralh., 1896.) FENDLER.

Balsamum moschatum = Oleum Nucistae (D. A. IV), Oleum Nucis moschatae (Ph. Austr.). TH.

Balsamum nervinum = Balsamum aromaticum. TH.

Balsamum Nucistae, Muskatbalsam. 1 T. Cera flava, 2 T. Oleum Olivarum und 6 T. Oleum Nucistae werden im Wasserbad zusammengeschmolzen und in Tafeln ausgegossen. Für den Handverkauf wird an vielen Orten eine lebhaftere Farbe des Balsams gewünscht, man gibt in diesem Falle etwas mit Weingeist angeriebenen Orlean hinzu.

Vorschrift des D. A. IV: *a)* 2 T. gelbes Wachs, 1 T. Olivenöl, 6 T. Muskatnußöl werden im Wasserbade zusammengeschmolzen, durchgeseiht und in Kapseln ausgegossen. *b)* E. DIETERICHs Vorschrift: 350·0 Olivenöl, 130·0 gelbes Wachs,

20·0 Walrat schmilzt man, läßt etwas erkalten, setzt dann 500·0 Muskatbutter, 0·1 Alkannin zu und, wenn diese geschmolzen, 0·5 ätherisches Orleanextrakt, vorher gelöst in 10·0 Weingeist von 90%. Man seiht nun durch und gießt in Tafeln aus. Alkanna- und Orleanextrakt dürfen nicht gleichzeitig im Weingeist gelöst werden, da sich das Alkannin aus konzentrierter Lösung bei Gegenwart von Orleanfarbstoff sofort ausscheidet. Es muß daher genau in der oben angegebenen Reihenfolge verfahren werden. KARL DIETERICH.

Balsamum odontalgicum, vergl. Aqua dentifricia, Caementum dentarium und Tinctura dentifricia. — **B. o. Hoffmanni** ist eine Mischung von 150 T. Tinctura Catechu, 50 T. Tinct. Chinae und 1 T. Oleum Caryophyllorum. KARL DIETERICH.

Balsamum ophthalmicum, s. Unguentum ophthalmicum. (Vergl. auch Aqua ophthalmica.) TH.

Balsamum Opodeldoc = Linimentum saponato-camphoratum. TH.

Balsamum otalgicum = Balsamum acusticum. TH.

Balsamum peruvianum s. **indicum nigrum,** Balsamum de San Salvador, Opobalsamum liquidum, Chinaöl, indischer, indianischer Balsam, Wundbalsam, Balsam of Peru, Baume du Péru noir, Perubalsam wird von Toluifera Pereirae BAILLON (Myroxylon Pereirae KLOTSCH) gewonnen, einer Papilionacee, welche vom nördlichen Südamerika bis Mexiko heimisch ist.

Die Gewinnung des Balsams ist auf ein enges Gebiet beschränkt. In der Hauptsache ist es die Republik San Salvador, wo an der Costa del Balsamo zwischen dem Hafen Acajutla und La Libertad und dem Flüßchen Comalapa der Balsam von den Einwohnern gewonnen wird. Neuerdings hat sich dieser Bezirk verbreitert, indem auch in Honduras guter Balsam zur Ausfuhr gelangt. Auch andere verwandte Bäume sollen ein ähnliches Produkt liefern, welches aber dem echten Balsam an Güte nachsteht. An der Balsamküste sollen nach älteren Mitteilungen in einer Ansiedlung Namens Chiltinapan allein aus ca. 3000 Bäumen bis zu 7000 *kg* Balsam im Jahre gewonnen werden. Früher wurde Raubbau betrieben, bis gesetzliche Bestimmungen die Gewinnung des Balsams regelten. Heute verfährt man so, daß man nach Beendigung der Regenzeit Ringe in die Bäume schneidet, und von diesen aufwärts 1·5 *m* lange Einschnitte zieht. Nun wird die Rinde so lange mit Messern geklopft, bis sie sich ablösen läßt und der Balsam von selbst anfängt, auszufließen. Man klappt hierauf die Rindenlappen in die Höhe und legt Kissen aus Bast oder Lappen unter, von denen der Balsam aufgesaugt wird. Wenn nichts mehr freiwillig ausfließt, wird der Baum mit Fackeln angeschwelt und auf diese Weise eine weitere Menge Balsam gewonnen. Die betreffenden Kissen und Lappen werden ausgekocht, der Balsam gelagert, geklärt und dann in Blechkanistern verschickt. Nach den neueren Forschungen von PREUSS ist der Perubalsam des Handels als Mischung von Rinden- und Lappenbalsam von San Salvador anzusehen. Im Gegensatz zu dem früher im Handel befindlichen weißen wird er „schwarzer Perubalsam“ benannt und unterschieden von dem aus der Rinde durch Auskochen gewonnenen minderwertigen Balsam: „Balsamo de Cascara“ oder „Tacuasonte“. Ebenso ist der sogenannte „trockene Perubalsam“, dessen Abstammung zweifelhaft ist, aus dem Handel verschwunden. Die Abstammung des „weißen Perubalsams“ ist mit Sicherheit nicht ermittelt, da die in den Sammlungen anzutreffenden Proben sehr voneinander abweichen und keine sicheren Schlüsse zulassen. Jedenfalls ist das aus den Früchten des Perubalsambaumes gewonnene weiße Produkt anders zusammengesetzt als der Perubalsam des früheren Handels. Nach anderen Forschungen wieder soll der weiße indische Perubalsam mit amerikanischem Styrax identisch sein. Nunmehr ist wieder ein reiner weißer

Perubalsam im Handel, dessen vorläufige chemische Untersuchung von THOMS und BILTZ veröffentlicht wurde (Chem.-Ztg., 1902, Nr. 39).

Über die Entstehung in der Stammpflanze ist durch die Untersuchungen von MOELLER dargetan, daß sich Balsamgänge nicht in der Stammpflanze finden, der Balsam also erst durch die äußeren Eingriffe als pathologisches Produkt entsteht.

Der schwarze Perubalsam, wie er heute im Handel ist, stellt eine braunschwarze, dickflüssige Masse dar, welche in dünner Schicht vollkommen klar ist, angenehm aromatisch riecht und kratzend schmeckt. Derselbe ist in Alkohol, Amylalkohol, Chloroform, Essigäther fast vollständig, in anderen indifferenten Lösungsmitteln jedoch nur teilweise löslich. Mit fetten Ölen, Terpentinöl, Kopaivabalsam ist er nur zum Teil klar mischbar. Klar läßt er sich nach WIESNER mit höchstens 50% fetten Ölen, 25% Kopaivabalsam und 12 T. Terpentinöl mischen.

Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 1·135—1·160.

Nach den Untersuchungen von TSCHIRCH und TROG und neuerdings von THOMS enthält der Perubalsam folgende chemische Bestandteile:

Freie Zimtsäure, Vanillin, Cinnameïn, der flüssige Bestandteil des Balsams. Das Cinnameïn besteht aus Estern der Benzoë- und Zimtsäure mit Benzylalkohol, und zwar nach TSCHIRCH zum größten Teile aus Benzoësäure-Benzylester und zum kleinsten Teile aus Zimtsäure-Benzylester; nach THOMS (Arch. Pharm. 1899) ist im Cinnameïn das Verhältnis der veresterten Zimtsäure zu Benzoësäure wie 2 : 3. THOMS isolierte aus dem Cinnameïn einen Alkohol, das Peruviol, $C_{13}H_{22}O$, das honigartig riecht. Zimtalkohol, Iso- und Allozimtsäure wurden nicht gefunden, wahrscheinlich aber Dihydrobenzoësäure. Weiterhin fanden TSCHIRCH und TROG: Zimtsäure- und Benzoësäureperuresinotannolester, beide schwer verseifbare Harzester darstellend. Das isolierte, bei der Verseifung erhaltene Resinotannol: Peruresinotannol, hat die Formel $C_{18}H_{20}O_5$. Vanillin wurde von E. SCHMIDT zuerst gefunden in Mengen von 0·046% bis 0·05%.

Bei der Kalischmelze liefert Perubalsam Protokatechusäure.

Die Bestandteile des weißen Perubalsams, der durch Auspressen der Früchte des Perubaumes gewonnen wurde, sind nach TSCHIRCH und GERMANN folgende:

In der Samenoberfläche: Cumarin; das Fett der Samen besteht aus Fettsäureestern. Bei dem alkoholischen Extrakt der Hülsen wurde ein wachsartiger Körper, das Myroxocerin $C_{12}H_{20}O$ erhalten, weiterhin das Myroxofluorin $C_{42}H_{64}O_{10}$ und das Myroxol $C_{46}H_{68}10$ und das Myroxoresen $C_7H_{10}O$. Endlich wurde aus den Hülsen noch das Myroxin $C_{23}H_{36}O$ isoliert. Das von STENHOUSE isolierte Myroxocarpin $C_{24}H_{34}O_3$, welches früher aus weißem Perubalsam isoliert wurde, konnte in den Früchten und Rinden nicht, wohl aber in einer weiteren Sorte weißen Perubalsams, wie er früher im Handel war, auch von TSCHIRCH nachgewiesen werden.

THOMS und BILTZ fanden in dem ihnen vorliegenden „weißen" Perubalsam Myroxocerin, freie Zimtsäure und mit Zimtalkohol und Phenylpropylalkohol veresterte Zimtsäure, sowie einen Kohlenwasserstoff.

Die im Handel befindlichen Perubalsame sind mehr oder minder verfälscht. Erst durch die Untersuchungen authentisch echter Proben aus San Salvador (THOMS) und Honduras (K. DIETERICH) wissen wir, welche Anforderungen an den Perubalsam des Handels zu stellen sind.

Die Methode zur quantitativen Bestimmung der wesentlichen Bestandteile von K. DIETERICH ist folgende:

a) **S. Z. d.** Man löst 1 *g* Balsam in 200 *ccm* Alkohol (96%) und titriert mit alkoholischer $\frac{n}{10}$ Kalilauge unter Verwendung von Phenolphthaleïn als Indikator. Durch Multiplikation der verbrauchten Kubikzentimeter Lauge mit 5·616 erhält man die S. Z. d.

b) **V. Z. k.** Man wägt 1 *g* Perubalsam in eine Glasstöpselflasche von 500 *ccm* Inhalt, setzt 50 *ccm* Petrolbenzin (sp. G. 0·700) und 50 *ccm* alkoholische $\frac{n}{2}$ Kalilauge zu und läßt unter öfterem Umschütteln gut verschlossen 24 Stunden in Zimmertemperatur stehen. Nach Verlauf dieser Zeit fügt man 300 *ccm* Wasser hinzu, schwenkt gut um, bis sich die am Boden ausgeschiedenen dunklen Kalisalze gelöst haben und titriert unter fortwährendem Umschwenken mit

$\frac{n}{2}$ Schwefelsäure unter Verwendung von Phenolphthaleïn als Indikator zurück. Die Anzahl der gebundenen Kubikzentimeter KOH geben mit 28·08 multipliziert die V. Z. k.

c) **E. Z.** Die E. Z. erhält man durch Subtraktion der S. Z. d. von der V. Z. k.

d) Ätherunlöslicher Anteil. Zur quantitativen Bestimmung des ätherunlöslichen Bestandteils erwärmt man 1 *g* Balsam mit Äther in einem kleinen Bechergläschen und zieht auf einem gewogenen Filter so lange aus, als der Äther noch gefärbt erscheint und 1 Tropfen auf einem Uhrglas verdunstet einen Rückstand hinterläßt. Den Filterrückstand trocknet man dann bei 100° C, wägt und berechnet auf Prozente.

e) Bestimmung der aromatischen und flüchtigen Bestandteile (Cinnameïn u. s. w.). Die praktische Ausführung der Cinnameïnbestimmung schließt sich direkt an diejenige des ätherunlöslichen Anteils an. Die ätherische Lösung, welche als Filtrat von der Bestimmung des ätherunlöslichen Anteils resultiert, wird in einem Scheidetrichter einmal mit 20 *ccm* einer 2%igen Natronlauge ausgeschüttelt und sorgfältig getrennt. Zur Lösung des Harzesters genügt es auch vollständig, einmal auszuschütteln. Die ätherische gelbe Lösung überläßt man der Selbstverdunstung und stellt, wenn kein Äther mehr wahrzunehmen ist, 12 Stunden in den Exsikkator. Man wägt nun das erstemal und nach nochmaligem 12stündigem Stehen im Exsikkator zum zweitenmal und gibt das Mittel beider Zahlen, wie sie die Wägungen nach 12 und 24 Stunden ergaben, als Norm an.

f) Harzesterbestimmung. Zur Bestimmung des Harzesters fällt man die von der ätherischen Flüssigkeit getrennte braune, alkalische Harzlösung mit verdünnter Salzsäure aus, filtriert durch ein gewogenes Filter und wäscht unter Verwendung der Saugpumpe mit möglichst wenig Wasser bis zum Ausbleiben der Chlorreaktion aus. Das bei 80° C bis zum konstanten Gewicht getrocknete Harz wird auf Prozente berechnet angegeben. Außerdem ist das Verhältnis vom Harzester zum Cinnameïn zu berechnen.

g) Spezifisches Gewicht.

THOMS läßt das Cinnameïn derart bestimmen, daß er die aus 1 *g* Perubalsam erhältliche ätherische Lösung nach ihrem Ausschütteln mit 20 *ccm* 2%iger Natronlauge in einem ERLENMEYER-Kölbchen auf dem Wasserbade abdunstet und den Rückstand nach dem Verjagen des Äthers noch eine halbe Stunde lang auf dem Wasserbade erwärmt. Nach 12stündigem Stehenlassen im Exsikkator wird gewogen. Nach dieser Methode werden etwas geringere Werte erhalten als nach der DIETERICHschen. THOMS ist der Ansicht, daß ein Erwärmen des Cinnameïns auf dem Wasserbade nötig ist, um die vom Cinnameïn eingeschlossenen Anteile an Äther und Wasser völlig auszutreiben. Als Mindestgehalt eines Perubalsams an Cinnameïn normiert THOMS daher 60% (Ber. d. Deutschen pharm. Gesellsch., 1898).

Nach seinen Methoden erhielt K. DIETERICH für zahlreiche Handelsbalsame folgende Grenzwerte: Sp. G. 1·135—1·145. S. Z. d. 60·0—80·0, E. Z. 180·0 bis 200·0, V. Z. k. 240·0—270·0, Harzester 20·0—28·0%, aromatische Bestandteile (Cinnameïn etc.) 65·0—77·0%, ätherunlöslicher Anteil 1·6—4·5%. Für die authentisch reinen und naturellen Hondurasbalsame fand K. DIETERICH folgende Werte:

	I	II	III
S. Z. d.	77·46	76·92	77·34
E. Z.	165·61	137·42	137·67
V. Z. k.	243·07	214·34	215·01
Aromatische Bestandteile (Cinnameïn etc.)	71·41%	77·56%	73·63%
Harzester	15·70%	13·18%	17·32%
Ätherunlöslicher Anteil	4·38%	4·31%	3·57%

Im Anschluß an diese Arbeit und unter Zugrundelegung dieser Methode hat derselbe Autor auch zahlreiche Verfälschungen des Perubalsams mit Copaivabalsam, Styrax, Kolophonium, Benzoë, Rizinusöl, Tolubalsam, Terpentin untersucht und gefunden, daß: I. Verfälschungen die S. Z. d. erhöhen und die V. Z. k. herabdrücken, so daß demnach niedrige V. Z. k. und hohe S. Z. d. auf Verfälschung hindeuten, II. eine zu niedrige E. Z. auf eine Verfälschung deutet, und zwar eine unter 100 auf Verfälschung mit Kolophonium, Tolubalsam oder Benzoë.

Der Hauptwert ist also auf die Bestimmung des Cinnameïns zu legen, da der Balsam um so wertvoller ist, je mehr er Cinnameïn und je weniger er Harzester enthält.

K. DIETERICH normiert hiernach in Übereinstimmung mit GEHE & Co. den Mindestgehalt auf 65% Cinnameïn, nach seiner Methode bestimmt, und nicht über 28% Harzester. Die Hondurasbalsame hatten einen Gehalt an Cinnameïn von über 70%.

Als niedrigste V. Z. k. nimmt genannter Autor 240 an, in der Absicht, nicht zu hohe Anforderungen an die Handelsware zu stellen.

Erwähnenswert ist noch, daß nach MAUCH ganz reine Perubalsame in Chloralhydratlösungen vollkommen und klar löslich sind.

Das D. A. IV. läßt das Cinnameïn, außerdem die Verseifungszahl desselben feststellen. Leider hat das Arzneibuch die zweifelhafte Schwefelsäureprobe stehen lassen, trotzdem sie nach den Befunden von E. MERCK und K. DIETERICH nicht einwandfrei ist. Daß man im Arzneibuch von der Bestimmung der S. Z. abgesehen hat, ist nur zu billigen, da zu dieser Ausführung sehr viel Blick und Übung gehört.

Endlich sei auch hier hervorgehoben, daß man keinen maßgebenden Schluß auf die Reinheit ziehen kann auf Grund einzelner Bestimmungen; es kann nur eine eingehende Untersuchung Aufschluß geben auf Grund der Bestimmung der S. Z., E. Z. und V. Z., des Gehaltes an Cinnameïn, Harzester und der quantitativen Bestimmung der von verschiedenen Lösungsmitteln aufgenommenen Bestandteile u. s. w.

Der Perubalsam besitzt nicht nur technische, sondern auch medizinische Bedeutung. In der Parfümerie zu Räucherzwecken, kosmetischen Zwecken etc. wird er schon seit altersher verwandt, medizinisch als Krätzemittel und zu Verbänden, innerlich (0·2—1·0) bei Katarrhen der Urogenital- und Respirationsorgane.

Literatur: TSCHIRCH, Harze und Harzbehälter. — K. DIETERICH, Analyse der Harze.

KARL DIETERICH.

Balsamum Samaritanum. 500 T. Oleum Olivarum, 500 T. Vinum rubrum und 50 T. Folia Rosmarini werden zusammen erhitzt, bis alle Feuchtigkeit verdampft ist, dann koliert und filtriert.

Meist wird einfach Wein und Öl ohne weiteren Zusatz gekocht; der Balsam soll für Verbrennungen, Wunden etc. sehr gut sein. KARL DIETERICH.

Balsamum Saponis = Liniment. saponato-camphor. (an manchen Orten Spiritus saponato-camphor.). TH.

Balsamum stomachicum = Balsamum aromaticum. (Zum innerlichen Gebrauch: Elixir Aurantii compos., Tinct. Chinae compos. oder Elixir ad longam vitam zu geben.) TH.

Balsamum strumale = Balsamum jodatum. TH.

Balsamum Sulfuris = Oleum Lini sulfuratum. — **B. S. anisatum** = Oleum Anisi sulfuratum. — **B. S. Rulandi** und **B. S. terebinthinatum** = Oleum Terebinthinae sulfuratum. TH.

Balsamum Szaparycum = Balsamum Chironis. TH.

Balsamum terebinthinatum = Sapo terebinthinatus (an manchen Orten auch Balsamum Frahmii). TH.

Balsamum tolutanum, Resina tolutana, Balsamum de Tolu, Tolubalsam, Baume de Tolu, Bals. americanum, Balsam of Tolu, ist der Balsam von Toluifera Balsamum L. (Myroxylon Toluifera H. B. K.), einem zu den Papilionaceae-Sophoreae gehörigen hohen Baum, der im nördlichen Südmerika weit verbreitet ist.

Der Tolubalsam ist ebenso wie der Perubalsam in der Pflanze nicht vorgebildet, sondern wird erst infolge äußerer Verletzung ausgeschieden. Er ist also ebenfalls ein pathologisches Produkt. Die Gewinnung, welche in der Hauptsache im Unterlauf des Magdalenas bis Turbaco, Plato, Tolu etc. betrieben wird, geschieht in der Art, daß man V-förmige Schnitte in die Bäume macht, in eine darunter ausgehöhlte Vertiefung eine Kürbisfrucht hängt und in derselben den Balsam auffängt. Hiervon stammt auch der Name „Balsamo de Concolito“. Nach und nach werden immer

höher gelegene Teile des Stammes angeschnitten. In manchen Gegenden läßt man das Harz herunterlaufen und fängt es unten am Boden in den Blättern einer Cannacee (Calathea) auf.

Im frischen Zustand ist der Tolubalsam hell und weichflüssig. Er erhärtet später zu einer spröden und rotbraunen Masse, welche bei 60—75° schmilzt. Die chemischen Bestandteile des Tolubalsams sind nach TSCHIRCH und OBERLÄNDER folgende: Saure, ölige Anteile, zum größten Teil aus Benzoësäurebenzylester

$$C_6 H_5 COO CH_2 . C_6 H_5$$

und zum kleinsten Teil aus Zimtsäurebenzylester $C_6 H_5 CH : CH . COO CH_2 . C_6 H_5$ bestehend, weiterhin Zimtsäure, Benzoësäure, Vanillin, Verunreinigungen und ein Harzester: Zimt- und Benzoësäuretoluresinotannolester; das isolierte Toluresinotannol hat die Formel $C_{16} H_{14} O_3 O . CH_3 . OH$.

Das spezifische Gewicht schwankt zwischen 1·092—1·101. Der Tolubalsam soll fast aschefrei sein.

Der Tolubalsam ist in Äther zum größten Teil löslich, während er in Alkohol und Essigäther vollständig und in Chloroform fast vollständig löslich ist. Petroläther löst nur bis 10%, Terpentinöl bis 55%, Schwefelkohlenstoff bis fast 90% und Äther bis 88% nach den Angaben von E. DIETERICH. Nach manchen Autoren ist die Löslichkeit in Schwefelkohlenstoff nur bis 25% gefunden, jedenfalls ist er aber in diesem Lösungsmittel teilweise löslich. Der frische Balsam zeigt keine Kristalle, während die alte Ware unter dem Mikroskop kristallinisch erscheint. Die Lösung reagiert sauer und schmeckt aromatisch kratzend. Die verschiedenen Angaben, daß Schwefelkohlenstoff nichts vom Balsam löst und die Forderungen verschiedener Arzneibücher, daß der Balsam hart sein soll, sind keineswegs einwandfrei.

Als Hauptverfälschung des Tolubalsams gilt Kolophonium. Diese Verfälschung wird dadurch unterstützt, daß mehrfach in den Arzneibüchern der „erhärtete" Balsam verlangt wird. Zum Nachweis von Kolophonium sind die Löslichkeitsverhältnisse in Schwefelkohlenstoff, Benzol etc. herangezogen worden, ohne zu einer abschließenden Methode geführt zu haben. GREGOR und BAMBERGER haben Methylzahlen von 41·6—46·8 veröffentlicht. BECKURTS und BRÜCHE empfehlen zum Nachweis von Kolophonium die S. Z., welche aber nur bei 20% Kolophoniumzusatz abnorm hoch ausfällt. Die SCHMIDTsche Probe, welche 0·5 Balsam mit 25 *ccm* Schwefelkohlenstoff stehen und das Filtrat verdunsten läßt, ist durchaus unzuverlässig. Reiner Tolubalsam soll nämlich in Schwefelkohlenstoff so gut wie unlöslich sein und der filtrierte Schwefelkohlenstoffauszug nicht nach Kolophonium riechen und auch nicht die grüne Schwefelsäureprobe geben nach Lösen des verdunsteten Filtrats in Eisessig. Die meisten der Handelsbalsame geben die SCHMIDTsche Probe, auch oft direkt, ohne vorhergehende Schwefelkohlenstoffbehandlung. E. DIETERICH fand bis fast 90% allein in Schwefelkohlenstoff lösliche Anteile, andere nur bis 25%. Reiner Tolubalsam scheint so gut wie nicht im Handel zu sein, daher die außerordentlich widersprechenden Befunde. Jedenfalls ist die Bestimmung der S. Z., E. Z. und V. Z. von Wert. Nach dem D. A. B. IV. soll die S. Z. mindestens 112·6 und nicht über 168·5, die V. Z. mindestens 154·5 und höchstens 191·0 betragen. Aus der Differenz von beiden ergibt sich die E. Z. Bezüglich der Bestimmung dieser Konstanten gilt dasselbe, was schon unter Balsamum Copaivae gesagt ist, d. h. es ist bei dem schlechten Umschlag bei der Titration besser, nicht in einer Bestimmung S. Z. und E. Z., sondern in zwei getrennten Bestimmungen S. Z. und V. Z. und die E. Z. aus der Differenz zu bestimmen. Das Arzneibuch hat die qualitativen Proben vollkommen weggelassen, was nur als Vorteil der Prüfungsmethode anzusehen ist. Von anderen Pharmakopöen werden halbflüssige, bald erweichende, zum Teil auch erhärtete Produkte angeführt, zum Teil werden die erhärteten als Balsamum tolutanum siccum besonders unterschieden. Nach vielen Pharmakopöen soll das Produkt in Benzin und Schwefelkohlenstoff

unlöslich sein. Mehrfach wird auch auf Terpentin und Kolophonium durch die Geruchsentwicklung geprüft.

Das Tolubalsamöl, welches durch Wasserdampfdestillation bis zu 3% gewonnen wird, hat ein spezifisches Gewicht von 0·945—1·1 und wird in der Parfümerie als wohlriechende Flüssigkeit angewandt. Es enthält vermutlich Ester der Zimt- und Benzoësäure, sowie des Benzylalkohols.

Die Rinde des Tolubalsambaumes enthält nach den Untersuchungen von TSCHIRCH und OBERLÄNDER Phlorogluzin, Gerbsäure, Spuren von Wachs, Phlobaphene, Zucker, Kumarin, aber keinen im Balsam nachgewiesenen Körper.

Der Tolubalsam wird zu Parfümeriezwecken und auch medizinisch verwandt, und zwar gegen Bronchialkatarrh innerlich in Gaben von 0·3—1·0. Vielfach werden auch Pillen mit Tolubalsam überzogen.

Geschichtlich ist zu bemerken, daß der Tolubalsam erst am Ende des 16. Jahrhunderts in Europa bekannt wurde. Im 17. Jahrhundert war der Tolubalsam in England schon verbreitet, in Frankreich noch selten, während das 18. Jahrhundert dieses wertvolle Produkt schon allgemein schätzte.

Literatur: TSCHIRCH, Harze und Harzbehälter. — K. DIETERICH, Analyse der Harze.

KARL DIETERICH.

Balsamum traumaticum = Aqua vulneraria spirituosa (an manchen Orten auch: Tinctura Benzoës composita). TH.

Balsamum universale. 25 T. Cera flava werden mit 150 T. Oleum Rapae (oder Oleum Lini) zusammengeschmolzen und 5 T. Camphora und 25 T. Acetum Plumbi l. a. beigemengt. — Unter dem Namen „Universalbalsam" sind aber im Handverkaufe der Apotheken noch eine Menge anderer Dinge, zur äußerlichen wie zur innerlichen Verwendung, in Gebrauch, z. B. Aqua aromatica, Balsam. Peruvian., Emplastr. fuscum camphor., Unguent. digestivum, Tinctura Benzoës compos., Elixir ad longam vitam, Mixtura oleoso-balsam. etc.

Nach EUGEN DIETERICH lautet die Vorschrift: Rp. 25·0 Kampferöl, 50·0 Bilsenkrautöl, 15·0 gelbes Wachs, in die erkaltete Masse wird eingerührt: 10·0 Bleiessig.

KARL DIETERICH.

Balsamum Vitae externum = Sapo terebinthinatus. — **B. v. Hoffmanni** ist nach D. A. IV = Mixtura oleoso-balsamica, nach Ph. Austr. = = Spiritus aromaticus: ein Gemisch von je 2 *g* Balsam. Peruvian., Ol. Lavandulae und Ol. Citri, je 1 *g* Ol. Caryophyllor., Ol. Macidis und Ol. Aurantii flor., 5 Tropfen Ol. Cinnamomi und 500 *g* Spiritus aromaticus. KARL DIETERICH.

Balsamum vulnerarium, Wundbalsam = Tinctura Benzoës composita, Tinctura balsamica (in Österreich), oder auch Balsam. Peruvian., Aqua vulneraria vinosa, Unguent. Elemi etc. (siehe auch Bals. universale). TH.

Bamberger Fürstenbalsam ist eine Mischung von gleichen Teilen Spirit. Lavandulae compos. und Spirit. saponatus mit etwas Spirit. camphoratus und Liquor Ammonii caust. KARL DIETERICH.

v. Bambergers Guttae antasthmaticae bestehen aus 5 T. Tinct. Lobeliae, 5 T. Tinct. Digitalis und 10 T. Aqua Laurocerasi. Stündlich 25 Tropfen. — **v. B.s Quecksilber-Albuminat-Lösungen** sind wohl kaum mehr gebräuchlich und durch neuere Quecksilber-Peptonat-Präparate verdrängt worden. KARL DIETERICH.

Bambarra- oder Bambuk-Butter s. Bassia.

Bambolah s. Bablah.

Bambusa, Gattung der Gramineae. Die starken unterirdischen Rhizome entwickeln Halme, die sich oft zu riesiger Höhe in kurzer Zeit erheben und erst nach

längerer Zeit verholzen; die Blüte tritt bei den meisten Arten selten und unregelmäßig ein. Die Blätter sind von derber Konsistenz und durch einen deutlichen Stiel von der Scheide getrennt. Sie finden in den Tropen der alten Welt ausgedehnte Verwendung durch ihre langen, dicken, außerordentlich festen Stämme, die zum Häuserbau, zur Anfertigung von Möbeln, sowie zur Herstellung der mannigfachsten Gebrauchsgegenstände benutzt werden. (H. SPÖRRY, Die Verwendung des Bambus in Japan, Zürich 1903.) In den Hohlräumen der Internodien von B. arundinacea WILLD. und einiger anderer Bambusoideen entstehen die unter dem Namen „Tabaschir" im Orient als mystisches Heilmittel dienenden Kieselsäurekonkretionen. GILG.

Banane, Pisang oder Paradiesfeige, s. Musa.

Bananenstärke s. Arrowroot.

Bancrofts Beizmittel ist eine mit Schwefelsäure versetzte Zinnchlorürlösung. Findet in der Färberei ausgedehnte Verwendung. BECKSTROEM.

Bandagen, ein alter Sammelbegriff für Verbände und chirurgische Apparate, welche dazu dienen, kranke Teile des Körpers zu schützen, zu stützen oder gerade zu stellen. Im engeren Sinne des Wortes versteht man darunter die vom Bandagisten hergestellten Erzeugnisse: Korsette, Bauchbinden, Bruchbänder, Suspensorien, künstliche Gliedmaßen (Prothesen), orthopädische Apparate etc. Die Herstellung derselben erfordert viel Sachkenntnis. Wenn in kleineren Orten Handschuhmacher u. a. fabrikmäßig hergestellte Bruchbänder u. dergl. verschleißen und reparieren, so ist das eben nur als Notbehelf zu betrachten. In neuerer Zeit hat die Technik der Bandagenerzeugung insofern einen wesentlichen Aufschwung genommen, als es gelungen ist, aus gepreßtem Leder und Stahlschienen Apparate herzustellen, welche dem Körper genau angepaßt, dabei aber von sehr geringem Gewichte sind (HESSING-Apparate). WÖLFLER.

Bandoline, ein Kosmetikum zum Befestigen und Glätten der Haare, war ursprünglich ein konzentrierter mit Aqua Rosae bereiteter Mucilago Cydoniae. Zweckmäßiger ist es, aus $1^1/_2$ bis 2 T. Pulvis Tragacanthae und 100 T. Aqua fervida einen schön glatten Schleim zu bereiten, etwa 6—8% Spiritus zuzusetzen und nach Belieben zu färben und zu parfümieren. Ein Zusatz von etwa $^1/_3$% Salicylsäure macht das Präparat für längere Zeit haltbar.

Nach EUGEN DIETERICH verwendet man Agar-Agar, Wasser, Glycerin, Rosenöl, Moschustinktur, Jasminessenz; man löst Agar-Agar und fügt nach dem Erkalten die ätherischen Bestandteile hinzu. KARL DIETERICH.

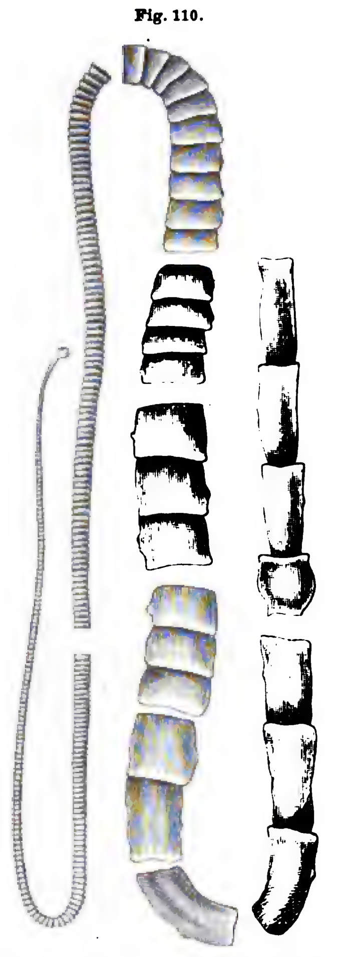
Bandpflaster wird in einigen Gegenden das auf schwarzes Seidenzeug gestrichene Emplastr. Cantharidum perpet., in anderen das englische Pflaster und Emplastr. vesicatorium Drouoti oder endlich auch Emplastr. adhaesivum extensum und neuerdings Collempl. adhaesivum in Bandform genannt. KARL DIETERICH.

Bandwürmer, Ordnung der Plattwürmer. Von einigen wenigen Formen abgesehen unterscheidet man am Körper dieser durchaus parasitisch lebenden Würmer den mit Haftapparaten versehenen Kopf (Skolex) und die in einer Längsreihe angeordneten Glieder oder Proglottiden, deren Zahl einige tausend betragen kann (Fig. 110). Die Haftapparate treten hauptsächlich auf in Form von Saugorganen und Haken, welche zumeist einem an der Spitze des Skolex befindlichen Muskelpolster (Rostellum) (Fig. 111) aufsitzen. Die Genitalorgane finden sich nur in den Proglottiden, und zwar enthält ein jedes Glied männliche sowie weibliche. Von anderweitigen Organen sind das Nervensystem und die Exkretionsorgane nachgewiesen, ein Darm fehlt; die Nahrung wird auf osmotischem Wege aufgenommen.

In den dem Skolex zunächst gelegenen Gliedern, den jüngsten, sind die Genitalorgane nur in der Anlage vorhanden, in den mittleren sehen wir die Geschlechtsdrüsen und Kopulationsapparate voll entwickelt, die hintersten enthalten nur mehr den verschiedenartig gestalteten, mit Eiern oder Embryonen erfüllten Uterus.

Die Eier entwickeln sich entweder im Uterus (z. B. Taenia) oder außerhalb desselben im Wasser (Bothriocephalus) zu einem mit 3 Häkchenpaaren versehenen Embryo (Onkosphära), der im ersten Falle (Fig. 112) von einer dicken Schale ein-

Fig. 110.



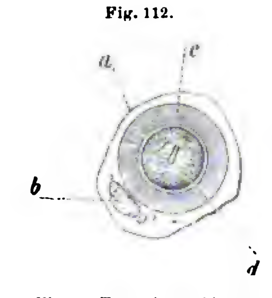
Taenia mediocanellata Natürl. Größe (Nach LEUCKART.)

Fig. 111.



Kopf von Taenia solium. $^{45}/_{1}$. (Nach BRAUN.)

Fig. 112.



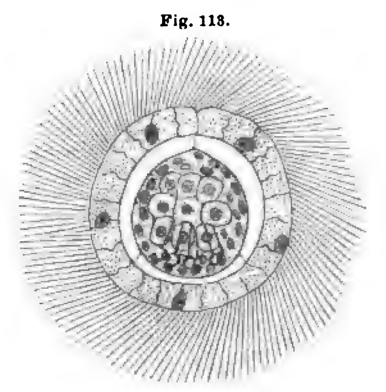
Ei von Taenia solium.
a Eiweißhülle,
b Reste des Nebendotters,
c Embryonalschale,
d Embryo.

gehüllt zunächst allda verbleibt (Taenia), im zweiten aber eine Zeitlang sich frei im Wasser mittels eines Wimperkleides bewegen kann (Fig. 113).

Zur weiteren Entwicklung muß die Onkosphära in ein geeignetes Tier, den Zwischenwirt, übertragen werden; dies geschieht zumeist mit der Nahrung. Mit Hilfe der Häkchen dringen die Onkosphären in die Magen- oder Darmwandung resp. in die hier befindlichen Blutgefäße ein und werden durch den Blutstrom in die verschiedenen Organe geführt; irgendwo erfolgt die Ansiedlung. Aus der Onkosphära entsteht unter Verlust der Haken ein bläschenförmiges Gebilde, an dessen Wandung der Skolex sich bildet; häufig tritt er in Gestalt einer kleinen, in den Blasenraum vorspringenden, hohlen Einstülpung oder Knospe auf, in deren Tiefe die Saugnäpfe etc. sich anlegen. Die Onkosphära ist zum Blasenwurme (Finne) geworden (Fig. 114).

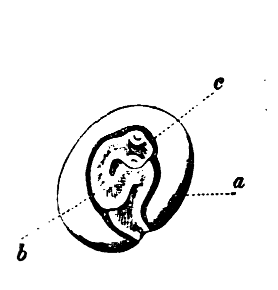
Die Entwicklung der Onkosphära zur Finne dauert bei Taenia solium 12—16, bei T. saginata 28 Wochen, noch längere Zeit bei T. echinococcus, kürzere dagegen bei anderen Bandwürmern. — Man unterscheidet mehrere Finnenformen;

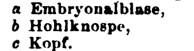
Fig. 113.



Freischwimmende Onkosphära von Dibothriocephalus latus nach SCHAUINSLAND.

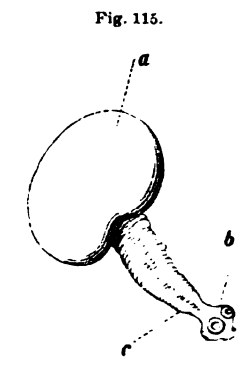
Fig. 114.





Cysticercus von Taenia solium (schwach vergr.).
a Embryonalblase,
b Hohlknospe,
c Kopf.

Fig. 115.



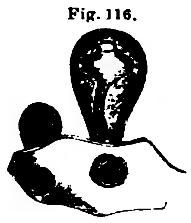
Dasselbe mit ausgestülpter Hohlknospe. a Schwanzblase, b Kopf, c Halsteil.

die wichtigsten sind: Cysticercus, Coenurus und Echinococcus, die früher als selbständige Tiere („Blasenwürmer“) aufgefaßt wurden.

Bei den Cysticerken unterscheiden wir (Fig. 115) den Skolex, das Zwischenstück und die von einer wässerigen Flüssigkeit erfüllte Schwanzblase. Im Ruhezustand sind die erstgenannten Teile in die Blase eingestülpt (Fig. 114).

Bei Coenurus cerebralis sitzen an einer Blase zahlreiche Scoleces, so bei Taenia coenurus (Fig. 116).

Fig. 116.



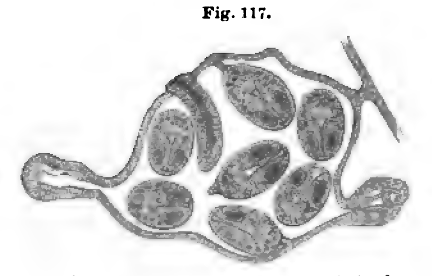
Ein Stückchen der Blase von Coenurus cerebralis, vergr. (Nach SCHMARDA.)

Ebenfalls zahlreiche Skoleces besitzt die Finne der Taenia echinococcus, der Echinococcus polymorphus, doch entstehen dieselben nicht direkt an der Wandung der Hauptblase, sondern in kleinen Bläschen, den Brutkapseln (Fig. 117), welche sich an der Wandung der Mutterblase bilden und deren jedes 12—15 Skoleces beherbergen kann.

Außer den genannten Finnenformen sind noch andere bekannt geworden, die als Cysticerkoide, Plerocerken und Plerocerkoide bezeichnet werden.

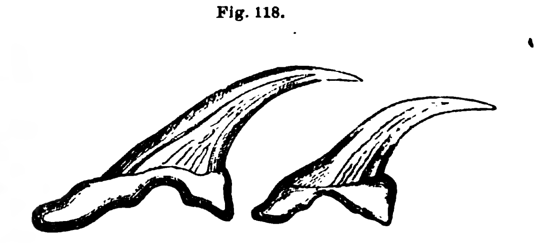
Aus der Finne geht der Bandwurm hervor; hierzu ist im allgemeinen die Übertragung in einen anderen Wirt, den definitiven, nötig; dieselbe erfolgt wohl stets

Fig. 117.



Brutkapsel von Echinococcus mit in der Bildung begriffenen Köpfchen (Nach LEUCKART.)

Fig. 118.



Großer und kleiner Haken von Taenia solium. $^{280}/_{1}$. (Nach LEUCKART.)

mit der Nahrung. Schwanzblase und Zwischenstück werden verdaut, der Skolex der Finne dagegen geht direkt in den des Bandwurmes über. Am hinteren Ende desselben entstehen die Proglottiden; ob es sich hierbei um einen Knospungs- oder Teilungsprozeß handelt, mag dahingestellt bleiben.

Die Größe der Bandwürmer resp. die Zahl der Proglottiden steht in keinem direkten Verhältnis zur Dauer der Entwicklung; so braucht Taenia solium bis zur Geschlechtsreife 11—12 Wochen, T. echinococcus, welche nur etwa 6 *mm* lang wird, die gleiche Zeit, Bothriocephalus latus nur 4 Wochen. Der letztgenannte Bandwurm produziert nach BRAUN pro Tag ca. 32 Proglottiden, die zusammen eine Länge von 8—9 *cm* haben.

Die häufigsten Band- resp. Blasenwürmer des Menschen sind:

1. Taenia solium L. 2·5—3 *m* lang, Zahl der Glieder 800—900. Skolex (Fig. 111) klein mit 4 Saugnäpfen und einem Kranze von 22—32 Haken (Fig. 118) auf dem Rostellum; kleine und große Haken wechseln regelmäßig ab. Die Proglottiden erreichen eine Länge von 10—12 *mm* bei einer Breite von 5—6 *mm*. Der voll entwickelte Uterus besteht aus einem medianen Stamme, von dem 7—10

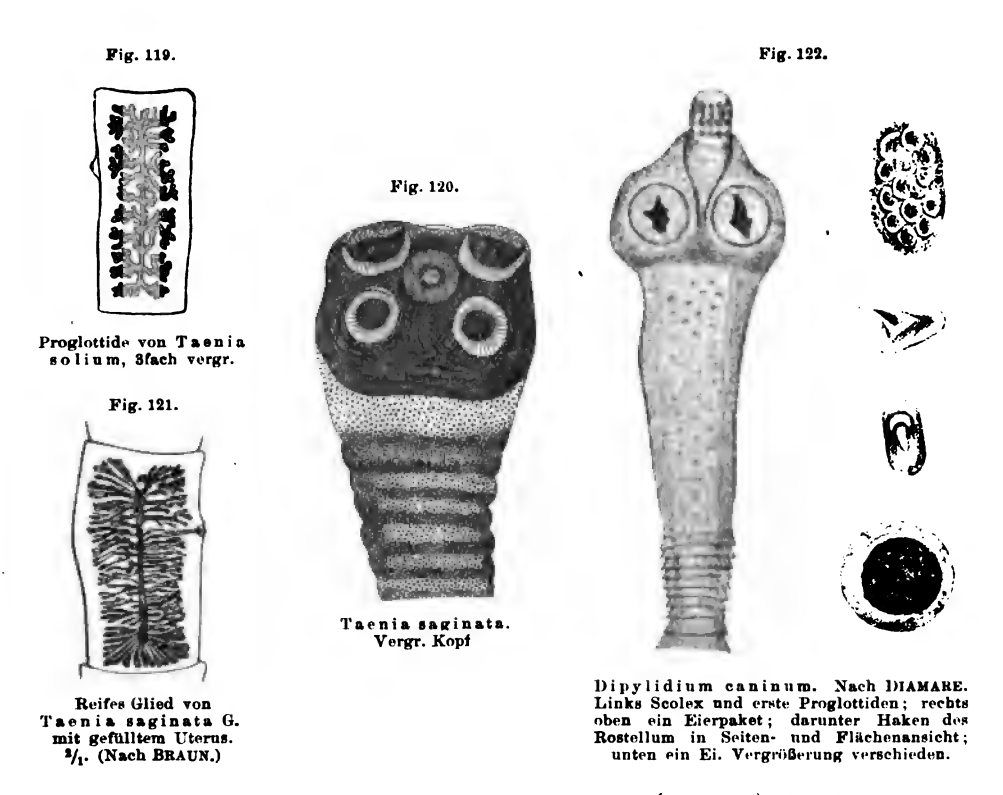


Fig. 119. Proglottide von Taenia solium, 3fach vergr.

Fig. 120. Taenia saginata. Vergr. Kopf

Fig. 121. Reifes Glied von Taenia saginata G. mit gefülltem Uterus. $^{3}/_{1}$. (Nach BRAUN.)

Fig. 122. Dipylidium caninum. Nach DIAMARE. Links Scolex und erste Proglottiden; rechts oben ein Eierpaket; darunter Haken des Rostellum in Seiten- und Flächenansicht; unten ein Ei. Vergrößerung verschieden.

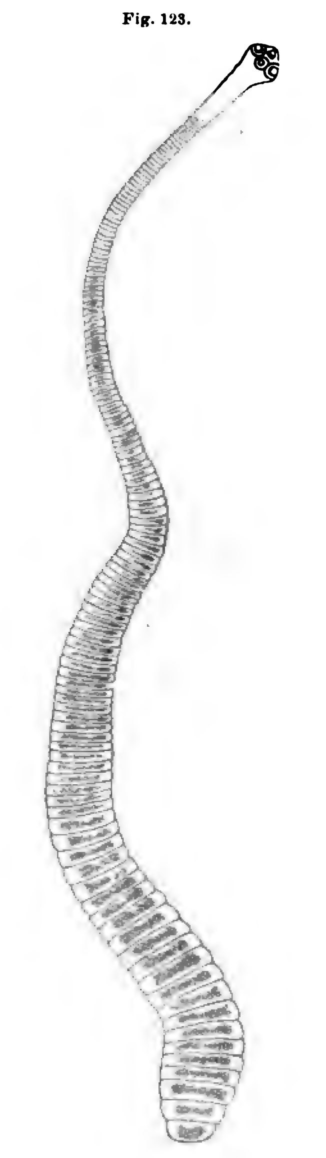
mehr weniger stark verästelte Seitenzweige entspringen (Fig. 119). Der Durchmesser der kugeligen Onkosphären beträgt 0·031—0·036 *mm* (Fig. 112).

Die eiförmige, 6—20 *mm* lange, 5—10 *mm* breite Finne (Cysticercus cellulosae) findet sich im Fleische des Schweines, sehr selten auch des Rehes, Schafes, Hundes, sie kommt aber auch in verschiedenen Organen des Menschen vor, so im Gehirne, den Augen etc.

Der Mensch akquiriert die T. solium durch den Genuß von finnigem Fleische, das roh, schlecht gekocht oder gepökelt ist. Viel gefährlicher ist die Infektion mit den Onkosphären dieser Taenie, die sich an den oben genannten Lokalitäten zu Finnen entwickeln und schwere Gesundheitsstörungen, ja sogar den Tod herbeiführen. Die Infektion erfolgt durch zufälligen Genuß von Onkosphären, z. B. mit Salaten, Gemüsen oder dadurch, daß beim Brechakte reife Proglottiden aus dem Darme in den Magen gelangen. Diese Taenia, die nur im Darme des Menschen lebt, ist daher eine stete Gefahr sowohl für den Träger selbst als auch für die Umgebung.

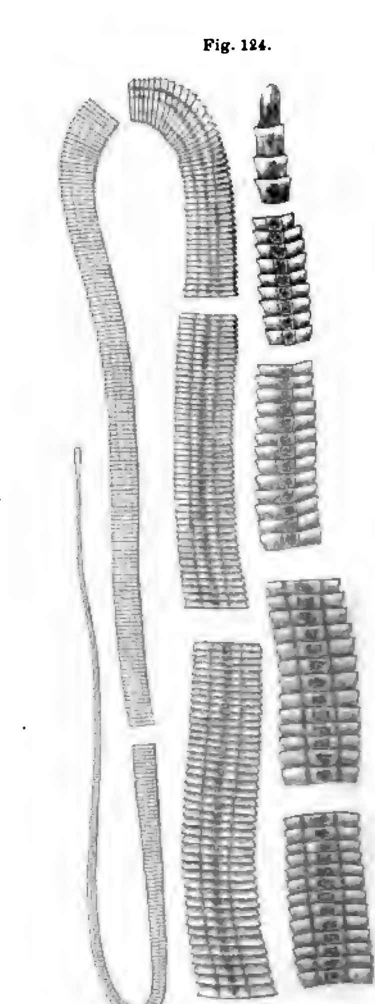
2. Taenia saginata GÖZE (T. mediocanellata KÜCHENM. (Fig. 110). 4 bis 10 *m* lang, Zahl der Proglottiden über 1000. Der ansehnliche Skolex entbehrt eines Hakenkranzes, es sind nur 4 Saugnäpfe vorhanden (Fig. 120). Die reifen Glieder werden 16—20 *mm* lang, 4—7 *mm* breit. Am Medianstamme des Uterus sitzen 20 bis 35 Seitenäste (Fig. 121). Die leicht ovalen Onkosphären haben die gleiche Größe wie die der T. solium. Im Darme des Menschen.

Fig. 123.



Taenia nana. $^{15}/_{1}$. (Nach LEUCKART.)

Fig. 124.



Bothriocephalus latus. (Nach LEUCKART.)

Der Träger der Finne (Cysticercus bovis) ist das Rind. Der Cysticerkus wird 7·5—9 *mm* lang und 5·5 *mm* breit.

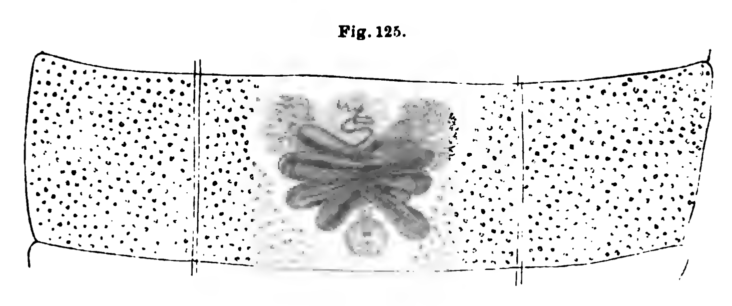
3. Dipylidium caninum L. (Taenia cucumerina BLOCH). (Fig. 122), 15—35 *cm* lang. Außer den 4 Saugnäpfen am Skolex ein keulenförmiges Rostellum, an welchem 48—60 rosendornförmige Haken in 3 oder 4 Kränzen angeordnet sind. Die reifen Proglottiden von gurkenähnlicher Gestalt, oft rötlich gefärbt, 6—7 *mm* lang, 2 bis 3 *mm* breit. Ein scharf ausgeprägter Uterus ist nicht vorhanden. Die Onkosphären sind in Gruppen von 7—15 in das Gewebe der Proglottis eingebettet. Zwei Genitalapparate in jedem Gliede, ein Geschlechtsporus jederseits.

Dieser Bandwurm ist überaus häufig bei Hunden und Katzen, findet sich aber auch zuweilen im Darme der Menschen, besonders bei Kindern.

Die Finne lebt in der Hundelaus (Trichodectes canis DEG.) und im Hunde- und Menschenfloh (Pulex serraticeps DUG. und irritans).

4. Hymenolepis nana v. SIEB., Taenia nana v. SIEB. (Fig. 123), 10—15 *mm* lang, 0·5—0·7 *mm* breit. Skolex mit 4 Saugnäpfen und einem Rostellum, an dem 24—30 Haken in einem Kranze angeordnet sind, Proglottiden breiter (0·4—0·9 *mm*)

Fig. 125.



Reifes Glied von Bothriocephalus latus mit der Uterusrosette. $^6/_1$. (Nach LEUCKART.)

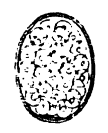
als lang (0·014—0·03 *mm*). Uterus sackförmig, die Gestalt des Gliedes wiederholend.

Wurde im Darme von Kindern zuweilen in sehr großer Anzahl beobachtet und ruft nervöse Störungen hervor.

Entwicklung und Art der Infektion unbekannt.

5. Bothriocephalus latus L. (Dibothriocephalus latus L.) (Fig. 124). Bis 9 *m* lang, 3000—4000 Proglottiden. Skolex mandelförmig mit je einer Sauggrube auf der dorsalen und ventralen Fläche. Die Glieder werden 3—4·5 *mm* lang, 10 bis 12 *mm* breit und enthalten einen schlauchförmigen, in 4 bis 7 Schlingen gelegten Uterus (Uterusrosette, Wappenlilie), der durch einen besonderen Porus im Gegensatz zu den früher erwähnten Formen ausmündet (Fig. 125). Er enthält zahlreiche ovale, 0·07 *mm* lange, 0·045 *mm* breite, beschalte und mit einem Deckel versehene Eier (Fig. 126), die sich im Wasser zu einer mit einer Flimmerhülle versehenen Onkosphära (Fig. 113) entwickeln. Die Finnen (Plerocercoide) (Fig. 127) sind in der Muskulatur, den Geschlechtsdrüsen, in der Darmwandung verschiedener Fische (Hecht, Quappe, Barsch, Saibling, Forelle, Äsche) nachgewiesen worden. Außer im Darme des Menschen lebt dieser Bandwurm auch in dem des Hundes und der Katze.

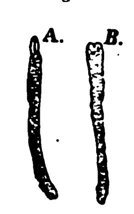
Fig. 126.



Ei von Bothriocephalus latus.



Fig. 127.



Plerocerkoid von Bothriocephalus latus. *A* mit ausgestülptem, *B* mit eingezogenem Kopf aus der Muskulatur des Hechtes. (Nach BRAUN.)

6. Echinococcus polymorphus, Finne der Taenia echinococcus, welche im Darme des Hundes, Wolfes, Schakals, aber nie des Menschen vorkommt. Die Übertragung geschieht durch Küssen und Liebkosen infizierter Hunde. Der E. polymorphus ist häufig in der Leber und Lunge der Schweine, Schafe und Rinder anzutreffen, im Menschen befällt er die verschiedenartigsten Organe. In den genannten Tieren erreicht er durchschnittlich die Größe einer Walnuß oder eines Apfels, im Menschen wird er zuweilen kindskopfgroß. In den Echinokokken des Menschen, seltener in denen der Haustiere bilden sich ab und zu sogenannte Tochterblasen, die entweder in der Mutterblase oder außerhalb derselben gelegen sind, die ersteren bezeichnet man als endogene, die letzteren als exogene Tochterblasen. Ihre Entstehung ist auf abgesprengte Teile der Plasmaschichte der Mutterblase zurückzuführen, vielleicht wandeln sich auch Skoleces und Brutkapseln gelegentlich in Tochterblasen um.

Acephalocysten nennt man Echinokokken, denen Brutkapseln und Skoleces fehlen.

Der E. multilocularis oder alveoläre Echinococcus, dessen Hauptsitz das Gehirn, die Leber und Milz sind, besteht aus zahlreichen 0·1—5 *mm* großen, in ein bindegewebiges Stroma eingelagerten Echinococcusbläschen. Es ist möglich, daß der E. multilocularis zu einer Tänie gehört, die von der T. echinococcus verschieden ist.

L. Böhmig.

Bandwurmmittel. Nach Kobert kommen von Bandwurmmitteln in Betracht:

1. Nahrungs- und Genußmittel zur Vorkur: S-haltige ätherische Öle, salzige Speisen, zellulosereiche (Sauerkraut).
2. Mechanisch wirkende: Beerenobst, Kürbiskerne, CuO, Austernschale, Limatura Ferri et Zinci, Kamala.
3. Flüchtige Stoffe: Chloroform, ätherische Öle, Kampfer.
4. Harzsäuren: Farne (Filix, Panna), Embelia, Maesa.
5. Alkaloide: Granatum, Areca.
6. Verdauende Mittel: Papaïn, Kokos.
7. Harze (?): Koso.

Das wichtigste, weil derzeit gebräuchlichste Bandwurmmittel ist das Extrakt aus der Farnkrautwurzel. Diese muß in frischem Zustande mit Äther ausgezogen werden, da mit dem Lagern eine Verminderung der wurmtreibenden Eigenschaften eintritt.

Über die Anwendung der Bandwurmmittel s. Anthelminthika.

Über die hie und da beobachteten Vergiftungen s. Filicismus.

Über die Wertbestimmung des Filixextraktes s. unter Extractum Filicis.

Die aus Filixextrakt hergestellten Bandwurmmittel sind dem freien Verkehr entzogen worden.

Das Helfenberger Bandwurmmittel besteht für Erwachsene aus 8 *g* Filixextrakt und 16 *g* Ricinusöl, dasjenige für Kinder aus 2·65 *g* Filixextrakt und 5·3 *g* Ricinusöl. Das Helfenberger Filixtritol kommt in drei Stärken mit 8·6 *g* und 4 *g* und 2·65 *g* Filixextrakt in den Handel. — Das Bandwurmmittel von Max Böttiger aus Altenburg (10 *g* Extr. Filic., 60 *g* Ol. Ricini), das von Lutze & Komp. in Braunschweig (10 *g* Herba Absinthi, 15 *g* Magnesium sulfuric., 10 *g* Extr. Filic., 50 *g* rot gefärbtes Ol. Ricini), das Richard Mohrmannsche aus Frankenberg i. S. (10 *g* Extr. Filic., 8 *g* Ol. Ricini mit ebensoviel Sirup. Rubi Idaei), das Otto Flohrsche aus Freiberg i. S. (15 *g* Extr. Filic., 30 *g* Ol. Ricini mit Sirup. Rub. Idaei), das Weber Muthsche aus Chemnitz (10 *g* Extr. Filic. und 30 *g* Ol.), das Apotheker Endruweitsche in Berlin, ein Gemisch von Extr. Filic. aeth. und Extr. Cort. Granati mit Zuckerlösung. — Das „ungiftige" Pohlsche Bandwurmmittel soll Pelletierinum enthalten. — Das Mittel des Heilgehilfen Moor in Berlin ist eine konzentrierte trübe Abkochung von Cort. Rad. Granati mit $^1/_4$% Extr. Filicis. — Dr. Stoj in Wien empfiehlt brieflich Koso, und wenn diese nicht hilft, Granatwurzelrinde. — Das Mittel von Bloch aus Wien ist im wesentlichen ebenfalls ein konzentrierter Auszug von Granatwurzelrinde, aus der Bereitung her kleine Mengen von Ammoniumzitrat enthaltend. — Aus Koso besteht das Mittel der Franziskanerbrüder in St. Mount und das von C. Jacoby in Berlin. — Direktor Mix gibt eine Mixtur aus 3 *dg* Chininsulfat mit einigen Tropfen Salzsäure und 200 *g* Wasser, und getrennt davon 12 *g* Kosopulver. — Das Mittel bei Kindern und Erwachsenen von E. Karig in Berlin besteht in 24 Pulvern aus insgesamt 1 *g* Cupr. oxydat., 1·5 *g* Cort. Cinnamomi und 10 *g* Sacchar. Lactis. — Die Bandwurmpillen von Laffon bestehen aus dem ätherischen Extrakt der Wurzeln von Aspidium Lonchitis, Aspid. Helvetic. und Aspid. Filix mas, dem alkoholischen Extrakt der Blüten von Achillea mutellina und moschata und dem Pulver der Blüten von Arnica Doronicum (nach Wittstein). — Jungclaussens Bandwurmmittel

ist ein Extrakt aus Kürbiskernen — Von PESCHIER in Genf wurden Pillen verbreitet, aus 0·25 *g* Kalomel, 0·6 *g* Stann. praecipitat., 4 *g* Extr. Filic. aeth. und der nötigen Menge Rhizom. Filicis pulv. auf 30 Pillen bestehend. — Gegenwärtig existieren zwei Genfer Bandwurmmittel; das eine, mit Marke PESCHIER von Apotheker J. ROHN in Genf, sind 23 Stück ca. 0·4 *g* schwere, mit einer gelatineähnlichen Masse überzogene Pillen mit dem wirkenden Prinzip aus der Koso in blauer Glasflasche, das andere mit Marke Farnwedel von Apotheker PETZOLD in Sebnitz besteht in 18 Gelatinekapseln, gefüllt mit einer dickflüssigen Masse aus 6 *g* Extr. Filic. aeth. ab Aethere liberat., 1·5 *g* Extr. Granati, 3 *g* Ol. Ricini. — Eine Nachbildung des letzteren ist das Genfer Bandwurmmittel des Apothekers BERNARD in Berlin, nach Dr. BISCHOFFs Mitteilung ebenfalls aus Gelatinekapseln mit Ricinusöl, Extr. Filicis aeth. und Extr. cort. Granati bestehend. — Die bekannten Pilulae contra taeniam Peschieri endlich gehören den Geheimmitteln und Spezialitäten nicht an, sondern werden nach nachstehender Magistralformel bereitet: Rp. Extr. Filicis aeth., Rhizom. Filic. pulv. aa. 1·5. Misce fiant pilulae viginti, Lycopodio consperg. Dosis: vespere et mane pilulae denae.

Neuerdings werden auch Bandwurmmittel mit Extr. Filicis in den Handel gebracht, welche das Extrakt in keratinierten Kapseln enthalten; auf diese Weise soll das Extrakt nicht den Magen angreifen, sondern erst in der alkalischen Darmverdauung zur Wirkung gelangen; unterstützt wird das Filixextrakt in seiner Wirkung in manchen fertigen Bandwurmmitteln noch durch Santonin. KARL DIETERICH.

Bandwurmseuche der Lämmer. In nassen Sommern und auf feuchten Weiden treten Bandwurmleiden unter den Schafen oft seuchenhaft auf. Hier ist es die Taenia expansa, welche besonders junge Tiere oder ältere, durch Krankheit abgekommene heimsucht. Dieselbe zeichnet sich durch ein ganz rapides Wachstum aus, so daß man schon bei 4 Wochen alten Lämmern bis zu 10 *m* lange Würmer finden kann. Anfangs bestehen Erscheinungen der Bleichsucht, dann treten infolge der Größenzunahme des Wurmes Verdauungsstörungen ein, so daß die Tiere schnell abmagern. Schließlich sterben sie an Erschöpfung. Als Heilmittel sind die gewöhnlichen Bandwurmmittel im Gebrauch; in prophylaktischer Beziehung sollten Schafe alle schädlichen und verdächtigen Weideplätze vermeiden. TROLLDENIER.

Bang oder Bhang, indischer (aus dem Sanskrit stammender) Name für Cannabis (s. d.).

Bangs Liquor nervinus ist eine Lösung von 10 T. Camphora in 20 T. Äther; nach HAGER 5 T. Camphora in 45 T. Spirit. aethereus. TH.

Banisteria, Gattung der Malpighiaceae.

B. Pragua VELL. in Brasilien liefert Wurzeln als Ersatz der Ipecacuanha. v. DALLA TORRE.

Banksia, Gattung der Proteaceae.

B. serrata L., ein Baum mit rostfarbenen, filzigen Zweigen, von Neusüdwales bis Tasmanien verbreitet, enthält in der Rinde über 23% Katechugerbsäure (MAIDEN 1890).

B. integrifolia L. fil. in Tasmanien liefert ein Öl.

B. ericifolia L. fil., B. spinulosa SM. und andere Arten enthalten einen süßen Saft. v. DALLA TORRE.

Bankulnuß heißt die Frucht von Aleurites triloba FORST. (Euphorbiaceae). Die Samen enthalten zirka 60% fettes, trocknendes, milde schmeckendes Öl von purgierender Wirkung, welches bisher namentlich in Frankreich verwendet wird.

Banting-Kur, eine nach dem englischen Kaufmanne BANTING benannte Entfettungskur. — S. Entfettung.

Baphia, Gattung der Papilionatae-Sophoreae; im tropischen Afrika und auf Madagaskar heimische Holzgewächse.

B. nitida AFZEL. liefert das Caban- oder Cambalholz, Camwood, afrikanisches Rotholz. Es ist sehr schwer und ursprünglich weiß; erst an der Luft rötet es sich und wird mit der Zeit fast schwarz. Außer den nicht näher bekannten Farbstoffen enthält das Holz das kristallisierbare Baphiin ($C_{12}H_{10}O_4$) und die Baphiasäure ($C_{24}H_{22}O_{10}$). Beide sind in Wasser nicht, in Alkohol und Äther leicht löslich (TH. ANDERSON). MOELLER.

Baptisia, Gattung der Papilionaceae aus der Gruppe Podalyrieae. Nordamerikanische Kräuter mit einfachen oder dreizähligen Blättern und endständigen Infloreszenzen. — Die Wurzel von B. tinctoria R. Br. (Sophora tinctoria L., Podalyria tinctoria WILLD.) enthält zwei Glukoside (Baptisin und Baptin) und das giftige Alkaloid Baptitoxin.

Baptisin, $C_{26}H_{32}O_{14} + 9H_2O$, findet sich neben Baptitoxin, welches identisch mit Cytisin (s. d.) sein soll, in der Wurzel von Baptisia tinctoria.

Zur Darstellung wird die Wurzel mit 60%igem Alkohol extrahiert, der nach dem Verdunsten des Alkohols verbleibende Rückstand mit Natriumkarbonat alkalisch gemacht und das Baptitoxin durch Ausschütteln mit Chloroform entfernt. Aus der ausgeschüttelten Flüssigkeit scheidet sich das Baptisin allmählich aus und wird durch Umkristallisieren aus verdünntem Alkohol gereinigt. Baptisin bildet weiße Nadeln, die wasserfrei bei 240° schmelzen. Schwer löslich in Wasser und kaltem verdünnten Alkohol; die Lösungen sind linksdrehend. Jodsäurehaltige Schwefelsäure löst es mit violetter Farbe, die mit der Zeit in Blaugrau, Blau, Grün und schließlich in Gelb übergeht. Durch verdünnte Schwefelsäure wird es in Rhamnose, $C_6H_{12}O_5$, und Baptigenin, $C_{14}H_9O_3(OH)_3$, gespalten. Letzteres bildet weiße, bei 250° sich bräunende Nadeln, die sich gegen jodsäurehaltige Schwefelsäure wie Baptisin verhalten. Baptigenin gibt mit Salpetersäure (1·5 sp. G.) Styphninsäure (=Trinitoresorcin), beim Schmelzen mit Kalihydrat Brenzkatechin, Resorcin und Ameisensäure, mit kochender 5%iger Natronlauge Baptigenetin, $C_{12}H_{10}O_4$, glänzende, bei 148° schmelzende Blättchen. Kaliumpermanganat oxydiert das Baptigenin zu Piperonal, $C_6H_3\left(\begin{smallmatrix}O\\O\end{smallmatrix}>CH_2\right)CHO$ (s. d.).

Pseudobaptisin, $C_{27}H_{30}O_{14}$, wurde aus käuflichem Baptisin von GORTER isoliert. Weiße, bei 247—248° schmelzende Nadeln, aus verdünntem Alkohol mit 4 oder 7½ Mol. H_2O kristallisierend. Verdünnte Schwefelsäure spaltet es in Rhamnose, Traubenzucker und Pseudobaptigenin, $C_{15}H_{10}O_5$, welches durch kochende Natronlauge in Baptigenetin (s. oben) verwandelt wird.

Anwendung: Baptisin ist als Laxans zu 0·03—0·3 *g* in Pulver oder Pillen empfohlen worden.

Literatur: Archiv der Pharmazie, 235. BECKSTROEM.

Baptitoxin soll identisch mit Cytisin sein.

Baran. = J. BARANETZKY, geboren zu Petersburg, Professor der Botanik in Kiew. R. MÜLLER.

Barals Crayons sind Stifte aus Argentum nitricum cum Kalio nitrico. — **B. Papier antiasthmatique** ist Charta nitrata. TH.

Barbacenia, Gattung der Velloziaceae, liefert in mehreren Arten Faserpflanzen. v. DALLA TORRE.

Barbaloin s. Aloë.

Barbarea, Gattung der Cruciferae, Unterfam. Cardamininae, charakterisiert durch lineale, zusammengedrückt vierkantige Schoten mit einem vorspringenden Längsnerven auf jeder Klappe und einer Reihe Samen in jedem Fache.

B. vulgaris R. Br. (Erysimum barbarea L.), Barbarakraut, Hubertuskraut, Winterkresse, ein einjähriges, durch fast ganz Europa verbreitetes Kraut mit dicklichen Blättern und dottergelben Blüten, war früher als Herba Barbareae offizinell, jetzt benutzt man die großen, leierförmigen, stengelumfassenden Blätter der Stengelbasis hie und da als Gemüse. MOELLER.

Barbasco, in Brasilien und Mexiko Sammelname für Fischgifte. — S. Timbo.

Barbatigris heißt das eisenharte Holz von Colletia ferox GILL. et HOOK. (Rhamnaceae).

Barbatimao, die Rinde von Stryphnodendron Barbatimao MART. (Mimosaceae), bekannt auch als Cortex adstringens brasiliensis. Es sind dicke, harte, borkige Stücke, aus deren befeuchtetem Querschnitte Schleimtröpfchen austreten. Im Weichbaste befinden sich nämlich Gruppen von Sekretschläuchen, deren Inhalt sich in Wasser löst. Sonst ist die Rinde charakterisiert durch dünne, alternierend konzentrische Bastfaserplatten, die mit Kristallen belegt sind, durch die auf die primäre Rinde beschränkte Sklerosierung des Parenchyms und durch stellenweise verbreiterte Markstrahlen.

Diese sowie einige unter denselben Namen oder als Cortex Ingae, Cortex virginalis etc. eingeführte, gerbstoffreiche Mimoseenrinden hatten vor Jahrzehnten als Adstringentia und Styptika großen Ruf, jetzt bedient man sich ihrer kaum mehr. MOELLER.

Barbatin, $C_9H_{14}O$, findet sich in der Flechte Usnea barbata (Parmeliaceae). Farblose, bei 209° schmelzende Nadeln. Noch nicht eingehend untersucht. BECKSTROEM.

Barbazan in Frankreich, Departement Haute Garonne, besitzt Quellen von 19·6°, welche Sulfate und etwas Eisen enthalten. PASCHKIS.

Barbenvergiftung. Das Fleisch der Barbe (Barbus fluviatilis AG.) ist ungiftig. Dagegen ruft, wie schon aus dem 16. Jahrhundert berichtet wird, der Genuß der Barbeneier bisweilen Vergiftung hervor. Dieselbe soll vorzugsweise im Monat Mai vorkommen. Die Ursache der Giftigkeit ist bisher nicht auffindbar gewesen. Sie scheint in den Barbeneiern selbst zu liegen und nicht durch eine Idiosynkrasie des dieselben Genießenden veranlaßt zu werden. Hühner, die solche Barbenrogen genießen, gehen dadurch zugrunde.

Die nach $^3/_4$—3 Stunden auftretenden Vergiftungserscheinungen sind stets wesentlich die gleichen und ähneln den Symptomen der Cholera (Barbencholera). Es zeigen sich: Schwindel, anhaltendes Erbrechen, Leibschneiden, schmerzhafte Durchfälle, Trockenheit und Brennen im Munde und Schlunde, starker Durst, Kälte der Hände und Füße, Kleinheit des Pulses, Ohnmachtsanfälle, kalte Schweiße, Blässe des Gesichtes und wohl auch Wadenkrämpfe. — S. Fischgift.

Es tritt fast immer Genesung ein. Abführmittel, Eisstückchen, Opiate, warme Umschläge auf den Leib werden für die Behandlung empfohlen. LEWIN.

Barbettsches Pflaster ist Emplastrum saponatum camphoratum. TH.

Barbeya, Gattung der Ulmaceae, mit gegenständigen, dekussierten, lanzettlichen, ganzrandigen Blättern.

B. oleoides SCHWEINF. in Arabien und Abessinien liefert Gerbstoff (SCHWEINFURTH 1892). v. DALLA TORRE.

Barbiera, Gattung der Leguminosae, Unterfam. Papilionatae.

B. pinnata (PERS.) BAILL. (B. polyphylla DC.), im tropischen Südamerika, Mexiko und auf den Antillen, gilt als fischtötendes Mittel (GRESHOFF 1893). v. DALLA TORRE.

Barbiers Pilules, welche als französisches Geheimmittel vertrieben werden sind identisch mit Pilulae ante cibum (Gall.), s. d. FENDLER.

Barbitursäure, Malonylharnstoff, $CO\langle{NH.CO \atop NH.CO}\rangle CH_2$, bildet sich durch Erwärmen von Alloxantin mit konzentrierter Schwefelsäure. Synthetisch wird sie durch Erhitzen von Malonsäure und Harnstoff mit Phosphoroxychlorid auf 100° erhalten. Sie kristallisiert aus heißem Wasser mit 2 Mol. H_2O in großen farblosen Prismen.

Rauchende Salpetersäure erzeugt Nitrobarbitursäure (Dilitursäure),

$$CO\langle{NH.CO \atop NH.CO}\rangle CH.NO_2,$$

salpetrige Säure: Isonitrosobarbitursäure (Violursäure),

$$CO\langle{NH.CO \atop NH.CO}\rangle C:NOH,$$

welche beide durch Reduktion Amidobarbitursäure (Uramil, Dialuramid, Murexan), $CO\langle{NH.CO \atop NH.CO}\rangle CH.NH_2$, liefern. Letztere kann zur synthetischen Darstellung der Harnsäure (s. d. und Ber. d. d. chem. Gesellsch. 30, 559) dienen. BECKSTROEM.

Barbotan, französische Schwefelthermen von 21—38°. PASCHKIS.

Barbots Reagenz für fette Öle ist rauchende Salpetersäure. Mit derselben gemischt zeigen verschiedene Öle in Bezug auf Färbung und Festwerden verschiedenes Verhalten. Olivenöl z. B. gibt eine weiße (nicht rote oder braune) Mischung und wird nach 1—2 Stunden fest. S. auch unter „Elaïdinprobe". FENDLER.

Bardana, Gattung der Compositae, Unterfamilie Serratuleae, jetzt Arctium L. (s. d.) oder Lappa JUSS.

Radix Bardanae, Klettenwurzel, stammt von Arctium Lappa L. und anderen heimischen Arten und Abarten. Eine frisch fleischige, ziemlich einfach spindelförmige, bis 50 *cm* — meist 25—30 *cm* — lange, oben bis 3 *cm* dicke (fingerstarke) Pfahlwurzel, die nur spärlich mit 1 *mm* dicken Nebenwurzeln besetzt ist. Sie ist bisweilen gedreht, teilt sich wohl auch, wennschon selten, in mehrere Äste und zeigt eine starke längsrunzelige, hellgraubraune Oberfläche, wenn sie nicht von dem dunkleren, leicht schuppig sich ablösenden Korke bedeckt ist. Das Innere hat eine blassere Farbe: das Holz ist gelblich, das übrige Gewebe weiß. Die Rinde ist schwach, $^1/_7$—$^1/_5$ des Durchmessers, schwammig und erscheint innen häufig durch sehr kleine, gleichsam weißfilzige Höhlungen mit kleinen Flocken durchsetzt. Rinde und Holzkörper sind strahlig, der Bruch ist holzig. Die Kambiumzone erkennt man schon mit bloßem Auge deutlich als dunkle Linie.

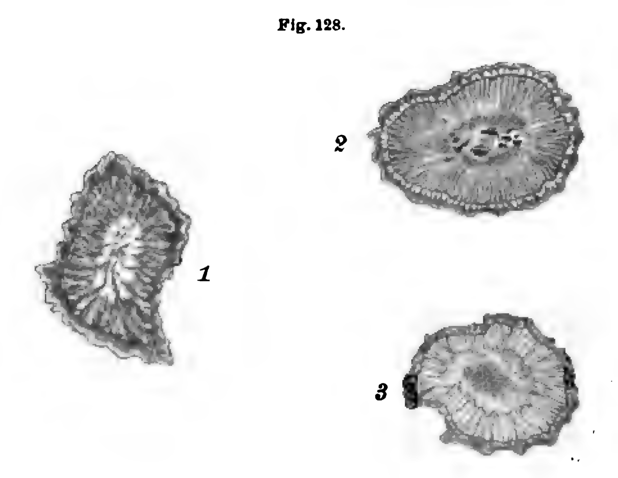
Die Holzstrahlen sind ziemlich schmal (Fig. 128). Sie bestehen meist nur aus einer lockeren Reihe von Gefäßen und wenigen Reihen Holzzellen. Nur gegen das Kambium hin stehen die Gefäße in Gruppen. Die Holzstrahlen reichen nur zum Teil bis zur Mitte der Wurzel, wo oftmals einige größere Gefäße liegen. Sie werden durch breite keilförmige Markstrahlen voneinander getrennt. Sie gehen über das Kambium hin in die bis zur Mitte der Rinde reichenden, kegelförmigen Siebteile.

zwischen denen die Rindenstrahlen erscheinen. Außerhalb der Siebteile findet sich in jungen Wurzeln ein Kranz von Balsamräumen (Fig. 129).

Sowohl in der Rinde, als namentlich in den inneren Partien des Gefäßteiles finden besonders in späteren Jahren vielfach Zerreißungen der Gewebe statt, so daß namentlich das sogenannte Mark (es ist kein eigentliches Mark, sondern nur der zentrale Teil des Gefäßteiles) vielfach lückig, ja bisweilen ganz hohl oder von einem aus abgestorbenem Zellgewebe entstandenen weißen, schwammigen, zerrissenen Gewebe erfüllt erscheint. Von dem zentralen Teile schreitet die Zerreißung alsdann bis zu den Markstrahlen, ja selbst bis zu den Rindenstrahlen fort, so daß in älteren Wurzeln oftmals nur die Holzstrahlen noch als radial gestellte Lamellen übrig bleiben.

Die Parenchymzellen, in denen natürlich vornehmlich diese Zerreißungen eintreten, sind isodiametrisch und dünnwandig und zeigen nur in den äußeren Rindenpartien tangentiale, in den Mark- und Rindenstrahlen schwach radiale Streckung. Sie enthalten meist Inulin, doch fehlt dies nicht eben selten.

Fig. 128.



Querschnitte der Bardana-Wurzel in natürlicher Größe (nach VOGL). 1 nicht verholzt, 2 und 3 ältere verholzte Wurzel.

Da die Resorption des Parenchyms bereits im zweiten Jahre beginnt, so muß die Wurzel schon im ersten, und zwar im Herbste oder spätestens im Frühjahre des zweiten gesammelt werden.

Frisch schmeckt die Wurzel etwas scharf, getrocknet nur fade, sehr schwach schleimig (daher Lappa von λάπη = Schleim), süßlich, fast salzig, aber nicht gerade unangenehm, so daß sie da und dort ebenso wie die jungen Sprosse und Blätter gegessen wird. Letzteres gilt noch in erhöhtem Maße von den Organen der Lappa edulis SIEBOLD, die in Japan und von den Niederländern auf Java seit Jahrhunderten unter dem Namen Japanische Skorzonera als Gemüsepflanze kultiviert wird.

Die Bardanawurzel enthält Zucker, Schleim, Gerbsäure, einen Bitterstoff und Inulin in sehr wechselnden Mengen. Spuren eines ätherischen Öles. 5 T. frische Wurzel geben 1 T. trockene. Der Querschnitt wird mit Jod nicht blau, sondern gelb mit einem Stich ins Grünliche.

Um die Wurzeln besser trocknen zu können, halbiert man die dickeren der Länge nach. Bei diesen ist dann der weiße schwammige Kern deutlich sichtbar. Auch sonst hängt der Wurzel die weiße Wolle der kollabierten Gewebe allenthalben an. Man bewahrt die Wurzel geschnitten am besten in Holzkästen an trockenem Orte auf, da sie leicht schimmelt. Im Handel findet sie sich meist nur geschnitten.

Als Verwechslungen sind zu nennen:

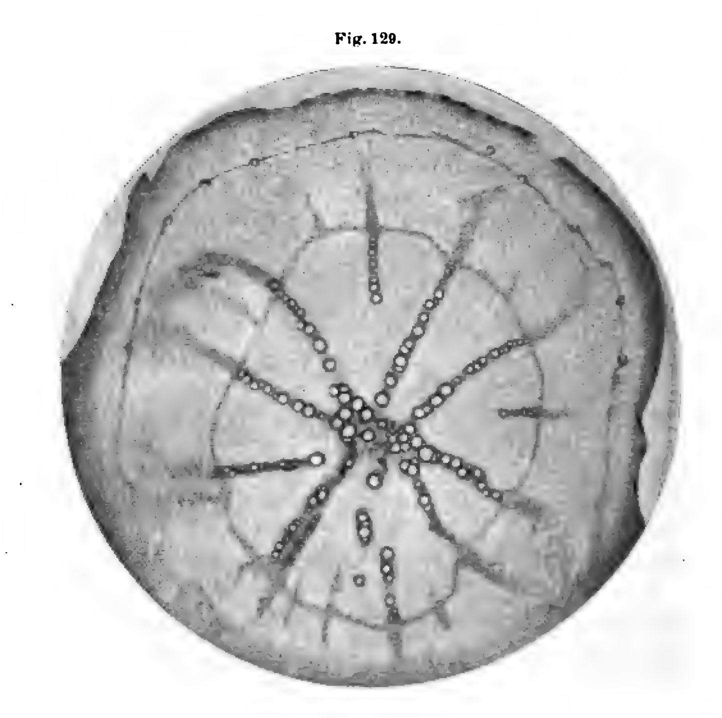
Die Wurzel von Atropa Belladonna L. (s. d.); dieselbe, im ganzen ähnlich, besitzt Quernarben, eine solide, nicht schwammige Rinde und enthält so reichlich Stärke, daß sie beim Zerbrechen stäubt. Sie wird daher im Querschnitt durch Jod blau gefärbt. Ihr Holz ist meist nicht strahlig, die Abkochung ist nahezu farblos und wird durch Eisenchlorid nur gelb.

Die Wurzel von Symphytum officinale L. ist ebenfalls nicht schwammig, sondern hart, außen schwarz („Schwarzwurzel"), innen weiß.

Die Wurzel von Rumex obtusifolius L. (Rad. Lapathi acuti) wird im Querschnitt durch Alkalien violettrot und gibt eine gelbe Abkochung, die durch Alkalien ebenfalls violettrot gefärbt wird.

Die Klettenwurzel ist ein kräftiges Diaphoretikum, man verwendet sie bei Hautkrankheiten, Rheumatismus, Gicht und Syphilis; äußerlich in Abkochung als Ver-

Fig. 129.



Querschnitt der Bardana-Wurzel bei schwacher Vergrößerung (nach Photographie von J. MOELLER).

bandwasser etc. Die Abkochung ist gelblich, wird durch Eisenchlorid dunkel, durch Kali gelb gefärbt, durch Jod nicht gebläut.

Sie figuriert in zahlreichen Blutreinigungstees, z. B. Spec. ad Decoctum Lignorum, Spec. Lignorum. Dem spirituösen und öligen Auszuge, ganz besonders aber der wässerigen Abkochung schrieb man eine günstige Wirkung auf den Haarwuchs zu. So hat sich im Volksmunde der Ausdruck Klettenwurzelöl für ein gutes Haaröl seit langem eingebürgert, ohne daß jetzt noch dasselbe aus der Bardana dargestellt würde oder dargestellt zu werden brauchte, denn die Wirkung auf den Haarwuchs beruht auf mystischen Vorstellungen (s. Signatur).

Herba und Sem. Bardanae s. Lappae (majoris) waren früher ebenfalls in Gebrauch. Die bitteren, scharfen, öligen Früchte wurden im Weindekokt gegen Urinbeschwerden, die meist sehr ansehnlichen (daher Bardana von barda [ital.] = Pferdedecke) Blätter äußerlich verwendet zu Umschlägen. Die Alten wickelten angeblich Fieberkranke in dieselben, um die Hitze zu mäßigen. TSCHIRCH.

Bardet, GODEFROY EDUARD, ist geboren am 6. März 1852 in Nogent-le-Roi, gründete 1885 die „Nouveaux remèdes“ und wurde der Nachfolger DUJARDIN-BEAUMETZ' als Chefredakteur des „Bulletin de Thérapeutique“. R. MÜLLER.

Barèges (Departement Hautes-Pyrénées) in Frankreich, hat sieben Quellen von 29·6°—44·25°. Die Menge der festen Bestandteile ist sehr gering (von 0·124 bis 0·296 in 1000 T.). Alle Quellen enthalten Na_2S (von 0·01 bis 0·04) und NaCl (von 0·03 bis 0·08). Die reichste und zugleich wärmste Quelle ist Tambour. Die Quelle Boucherie enthält auch NaJ 0·001 in 1000 T. Die Wässer von Barèges enthalten reichlich Barègine, welches sich wie ein Häutchen an der Oberfläche absetzt. PASCHKIS.

Barègine (franz.) nennt man nach dem Pyrenäenbade Barèges den in manchen Mineralquellen vorkommenden, aus Algen bestehenden Schlamm. (Die Namen Glairine, Glairidine, Zoidine, Zoogène, Plombièrine, Sulfuraine haben ähnliche Bedeutung.)

Barellas Universal-Magenpulver ist der Hauptsache nach Natrium bicarbonicum, dem der Erfinder eine Kleinigkeit irgend eines anderen Salzes zusetzt. Es sind Kochsalz, Calciumkarbonat oder Weinstein, Salmiak, Milchzucker, Bittersalz, auch Pepsin darin gefunden worden. TH.

Bärendreck, häufiger **Bärenzucker,** sind volkstümliche Bezeichnungen für Succus Liquiritiae.

Bärenfett s. unter Adeps.

Bärenklau ist Heracleum Spondylium L.

Bärensprungs Quecksilber-Albuminat, eine ganz irrationelle Form der Darreichung des Sublimats, jetzt nicht mehr gebräuchlich. TH.

Bärentatze, volkstümlicher Name für die zum Teil genießbaren Clavariaceen (s. d.).

Bärentraube ist Arctostaphylos (Uva ursi).

Bärlapp ist Lycopodium.

Bärmutter ist Rad. Levistici.

Bärwurz ist Rad. Mei.

Barezsche Brustpastillen sind Trochisci Stibii sulfurati aurantiaci (à 0·015). — **B. Pulvis purificans** besteht aus je 4 T. Resina Guajaci, Folia Sennae, Sulfur. praecipit., Magnesia carbon. und je 15 T. Tartarus depur. und Saccharum. TH.

Barfoeds Reagenz, eine Lösung von 14 *g* kristallisiertem Kupferacetat in 200 *ccm* Wasser und 5 *ccm* Essigsäure, wird durch Glukoselösung bereits bei gewöhnlicher Temperatur, schneller beim Erhitzen reduziert; nicht aber von Dextrin und Rohrzucker. TH.

Barillasoda, eine in Spanien durch Veraschung von Salsola sativa (Barille) gewonnene rohe Soda; vor der Auffindung des LEBLANC-Prozesses für den Handel von Wichtigkeit. TH.

Barium s. Baryum. TH.

Barleria, Gattung der Acanthaceae, mit mehr als 100 in den Tropen verbreiteten Arten.

B. Prionitis L. in Asien und Afrika wird als Febrifugum und Diuretikum benutzt.
v. Dalla Torre.

Barlowsche Krankheit, eine aus rachitischen und skorbutischen Erscheinungen zusammengesetzte Krankheit des Kindesalters.

Barmenit ist Natrium chloroborosum. Th.

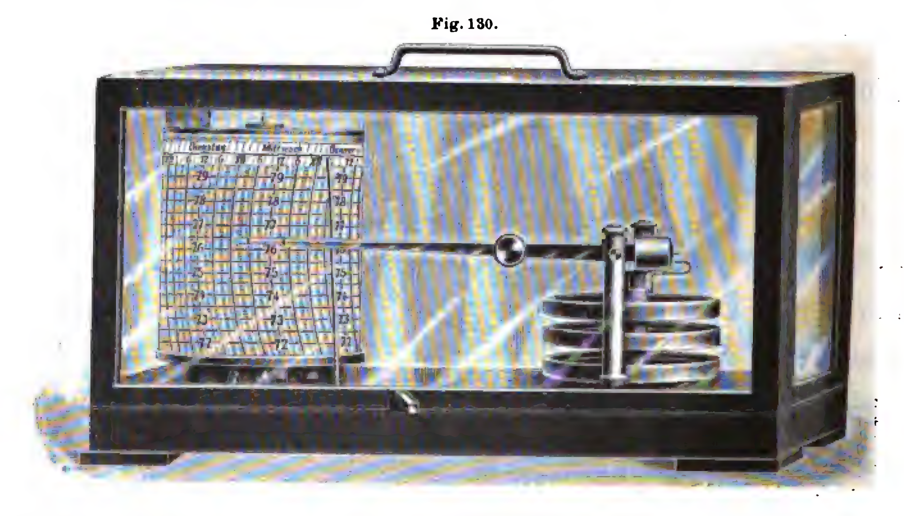
Barnels Fluid Magnesia ist eine konzentrierte Aqua Magnesiae carbonicae.
Th.

Barnes' Guttae antepilepticae bestehen aus 1 T. Zincum phosphoricum, $7^1/_2$ T. Acidum phosphoricum und 10 T. Tinctura Chinae. Th.

Barnit-Salt, Sel de Barnit, als untrügliches Mittel gegen Gonorrhoe angepriesen, ist Zincum tannicum. Th.

Barograph (βάρος Schwere, γράφω ich schreibe), ein Instrument zur automatischen Registrierung des Barometerstandes. Er wird auch Barometrograph genannt und besteht meistens aus einem Aneroïd mit mehreren übereinandergelegten Metalldosen (s. Fig. 130), deren Bewegung bei Änderungen des Luftdruckes einem Hebelarm mitgeteilt wird, der an seinem Ende einen Schreibstift führt. Dieser notiert auf einem in Millimeter geteilten Papierstreifen, der auf einer durch ein Uhrwerk betriebenen Trommel befestigt ist, fortwährend den laufenden Barometerstand. Man erhält so die sogenannten Barographenkurven, aus welchen der

Fig. 130.



betreffende Barometerstand für jede beliebige Zeit ermittelt werden kann. Solche Barographen müssen vor größeren Temperaturänderungen geschützt werden und bewähren sich dann vortrefflich. Es gibt noch andere Arten von Barographen, z. B. der Heberbarograph, welcher aus einem Heberbarometer besteht, dessen offener Schenkel einen eisernen Schwimmer trägt, der die Bewegungen der Quecksilberkuppe einem Schreibstifte übermittelt. Ferner der Wagenbarograph, eine Wage, an deren einem Arm ein Barometer hängt, dessen Schwere bei Luftdruckschwankungen veränderlich ist; infolgedessen hebt und senkt sich der Wagebalken, der seine Bewegung ähnlich wie oben registriert. Pallich.

Barometer (βάρος Schwere und μέτρον Maß), ein Instrument zur Bestimmung des Druckes der atmosphärischen Luft. Als zur Zeit Galileis Baumeister in Florenz

Grundwasser auf eine ungewöhnliche Höhe mittels eines Saugrohres heben wollten, bemerkten sie, daß dasselbe höchstens 10·33 *m* hoch stieg. TORICELLI, ein Schüler GALILEIs, fand (1643) dafür die richtige Erklärung. Er erkannte, daß das Wasser in einem luftleeren Rohre nicht wegen des „horror vacui“, sondern deshalb emporsteigt, weil es vom äußeren Luftdruck emporgehoben wird, bis nach Art der kommunizierenden Gefäße ein Gleichgewichtszustand eintrete. Um dieses Verhalten noch sicherer nachzuweisen, nahm er eine 80 *cm* lange, an einem Ende zugeschmolzene Glasröhre, füllte sie mit Quecksilber, verschloß sie mit dem Finger und kehrte sie so um, daß das offene Ende in ein mit Quecksilber gefülltes Gefäß eintauchte. Das Quecksilber in der Röhre sank nur um einige Zentimeter, über sich einen luftleeren Raum: die „TORICELLIsche Leere“ bildend, während eine Quecksilbersäule von rund 76 *cm* hängen blieb. Es war dies das erwartete Re-

Fig. 134.

Fig. 131.

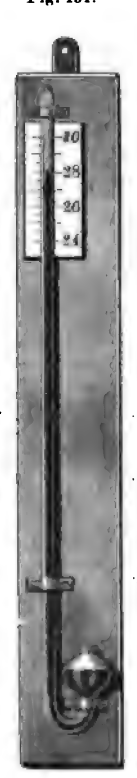


Fig. 132.

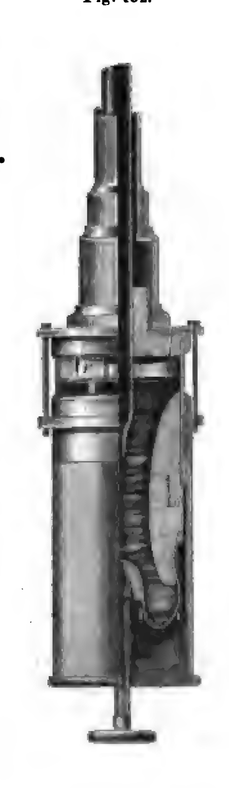


Fig. 133.



sultat: denn da das Quecksilber 13·6mal schwerer als Wasser ist, konnte die Quecksilbersäule im Barometerrohr auch nur 13·6mal weniger als das Wasser, d. h. nur 76 *cm* hoch emporsteigen.

Nachdem man später den innigen Zusammenhang zwischen Barometerstand und Witterung erkannt hatte, wurde dieses Instrument vielfach modifiziert und verbessert. Die jetzt gebräuchlichsten Typen sind: das Gefäß- und das Heberbarometer. Zu den Gefäßbarometern gehören: das FORTINsche und das Birnbarometer. Letzteres (Fig. 131) besteht aus einer über 76 *cm* langen, unten umgebogenen und sich zu einem offenen, birnförmigen Gefäße erweiternden Glasröhre. Die Oberfläche des Quecksilbers darin dient als Ausgangspunkt für die in Millimeter geteilte Barometerskala, deren Teilung nur am oberen Ende eingetragen

wird. Infolge des veränderlichen Barometerstandes ist auch die als fix angenommene Quecksilberoberfläche im Gefäß kleinen Schwankungen ausgesetzt, weshalb die abgelesene Barometerhöhe oft nicht ganz richtig ist. Für den gewöhnlichen Hausgebrauch kommt jedoch diese Ungenauigkeit nicht in Betracht, vielmehr dürften hier die Einfachheit und Billigkeit des Birnbarometers als ausschlaggebende Vorzüge bei der Wahl eines „Wetterglases" gelten.

Das FORTINsche Barometer (Fig. 132, der untere, Fig. 133 der obere Teil) gestattet den Luftdruck genauer abzulesen, weil das untere Quecksilberniveau stets auf den Nullpunkt der Skala eingestellt werden kann. Der Boden des Gefäßes ist nämlich aus Leder und kann mittels einer Schraube gehoben und gesenkt werden, bis die Quecksilberoberfläche die Spitze eines Stiftes *r* aus Elfenbein, welche den Nullpunkt der Skala bildet, gerade noch berührt, was an der Spiegelung besagter Spitze im Quecksilber zu erkennen ist. Der Stand der oberen Quecksilberkuppe wird mittels eines Nonius, der noch die Zehntelmillimeter angibt, abgelesen. Das Glasrohr ist fast vollständig von einer Messinghülse eingeschlossen, welche gleichzeitig die eingravierte Barometerskala trägt. Beim Versenden eines solchen Barometers wird der Lederbeutel so weit hinaufgeschraubt, bis das Quecksilber das ganze Gefäß und das Barometerrohr ausfüllt.

Das Heberbarometer besteht aus einem heberförmig gebogenen Glasrohr (Fig. 134), welches an beiden Quecksilberkuppen gleichen Querschnitt hat. Der Barometerstand ergibt sich als Höhenunterschied dieser beiden Kuppen, deren genauer Stand mittels einer Skala und je einem Nonius abgelesen wird. Die Ermittlung des Barometerstandes ist infolgedessen etwas umständlich, dafür aber um so genauer.

Es gibt dann noch andere Arten von Barometern, darunter auch das Metallbarometer (s. Aneroid) und das Normalbarometer, welches keine Kapillardepression zeigt und auch sonst für sehr genaue Ablesungen auf das sorgfältigste eingerichtet ist. Der abgelesene Barometerstand wäre nur bei einer Temperatur von 0° richtig, bei höheren Temperaturen ist derselbe infolge der Volumzunahme des Quecksilbers zu groß und muß stets auf 0° reduziert werden (s. Barometerstand); zu diesem Zwecke ist an den meisten Barometern auch ein Thermometer angebracht. Soll ein Barometer richtig funktionieren, darf vor allem keine Luft in die TORICELLIsche Leere eindringen — das vollständige Vakuum ist an dem scharfen metallischen Klang beim Anschlagen des Quecksilbers an das Rohrende zu erkennen —, weshalb bei der Herstellung des Barometers das Glasrohr und das sonst vollkommen reine Quecksilber durch Auskochen auf einer Gasflamme von den anhaftenden Luftbläschen völlig befreit werden muß. Um das nachträgliche Eindringen von Luft bei den Schwankungen des Quecksilbers zu verhüten, befindet sich bei vielen Barometern im unteren Teil des längeren Schenkels die sogenannte BUNTEsche Spitze, welche wohl dem Quecksilber, nicht aber der Luft freien Durchgang gestattet. Auch darf der Durchmesser des Glasrohres nicht unter 12 *mm* betragen, da sonst infolge der Kapillardepression die abgelesene Höhe zu gering ausfällt (s. übrigens Barometerstand).

PALLICH.

Barometerblumen oder **Wetterblumen** sind künstliche, aus weißem Papier oder Stoff hergestellte Blumen, welche mit folgender Lösung getränkt werden: 10 T. Kobaltchlorür, 5 T. Chlornatrium, 0·5 T. Gummi arab. und Glycerin. Je nach dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft verändern sie ihre Farbe, und zwar werden sie rosenrot bei Regen, blaurot, wenn es nicht mehr sehr feucht ist, lavendelblau bei fast trockenem und blau bei sehr trockenem Wetter. Da diese Blumen nur die Feuchtigkeit, nicht aber den Barometerstand angeben, sollten sie richtiger Hygrometerblumen heißen.

PALLICH.

Barometerstand. Darunter versteht man die meist in Millimetern gemessene Höhe der Quecksilbersäule eines Barometers vom unteren freien Niveau an bis

zur oberen Quecksilberkuppe gerechnet. Diese Höhe muß noch aus mehrfachen unten angeführten Gründen korrigiert werden. Die größte und wichtigste Korrektion rührt her von der Ausdehnung des Quecksilbers bei zunehmender Temperatur. Um den Barometerstand von den zufällig herrschenden Wärmeverhältnissen unabhängig zu machen, wurde die Temperatur von 0° als Normaltemperatur angenommen, und auf diese muß jede Angabe eines Barometerstandes reduziert werden. Der kubische Ausdehnungskoëffizient, d. h. die Zunahme der Volumeinheit für je 1° C Temperaturerhöhung beträgt beim Quecksilber 0·000181; da sich aber die Skala mit ausdehnt, so kommt nur die Differenz der beiden Ausdehnungen zur Geltung, was einen gemeinsamen Ausdehnungskoëffizienten von 0·000162 ergibt, falls der Barometerstand an einer Messingskala von der Länge des Barometers abgelesen wird, oder von 0·000173, wenn die Teilung am Glase selbst angebracht ist. Angenommen, der an einer Messingskala abgelesene Barometerstand b_t wäre bei einer Temperatur t von 20° C 740 *mm*; die Größe der Reduktion berechnet sich daraus als $740 \times 20 \times 0{\cdot}000162 = 2{\cdot}40$ *mm*, d. h. der auf 0° reduzierte Barometerstand b_0 würde in diesem Falle $740 - 2{\cdot}40 = 737{\cdot}6$ *mm* betragen oder ganz allgemein $b_0 = b_t - (b_t \times t \times 0{\cdot}000162) = b_t\,(1 - 0{\cdot}000162 \,.\, t)$.

In folgender Tabelle sind die vom abgelesenen Barometerstand abzuziehenden Temperaturkorrektionen von 2 zu 2° in Intervallen von je 10 *mm* eingetragen. Für einen Glasmaßstab sind die Zahlen der Tabelle um 0·008 . t zu vergrößern (s. die letzte Spalte).

Temperatur in Grad Celsius	Abgelesener Barometerstand in Millimetern								
	700	710	720	730	740	750	760	770	0·008 . t
2	0·23	0·23	0·23	0·24	0·24	0·24	0·25	0·25	0·02
4	0·45	0·46	0·47	0·47	0·48	0·49	0·49	0·50	0·03
6	0·68	0·69	0·70	0·71	0·72	0·73	0·74	0·75	0·05
8	0·91	0·92	0·93	0·95	0·96	0·97	0·98	0·99	0·06
10	1·13	1·15	1·17	1·18	1·20	1·22	1·23	1·25	0·08
12	1·36	1·38	1·40	1·42	1·44	1·46	1·48	1·50	0·10
14	1·59	1·61	1·63	1·66	1·68	1·70	1·72	1·75	0·11
16	1·81	1·84	1·87	1·89	1·92	1·94	1·97	2·00	0·13
18	2·04	2·07	2·10	2·13	2·16	2·19	2·22	2·25	0·14
20	2·27	2·30	2·33	2·37	2·40	2·43	2·46	2·49	0·16
22	2·49	2·53	2·57	2·60	2·64	2·67	2·71	2·74	0·18
24	2·72	2·76	2·80	2·84	2·88	2·92	2·95	2·99	0·19
26	2·95	2·99	3·03	3·07	3·12	3·16	3·20	3·24	0·21
28	3·18	3·22	3·27	3·31	3·36	3·40	3·45	3·49	0·22
30	3·40	3·45	3·50	3·55	3·60	3·65	3·69	3·74	0·24

Ferner ist in Rechnung zu ziehen die Korrektion wegen der Kapillardepression. In engen Röhren wölbt sich nämlich die Quecksilberkuppe nach unten und bleibt hinter dem wahren Stand zurück, und zwar um so mehr, je enger das Rohr und je stärker die Krümmung der Kuppe ist. Aus folgenden von F. KOHLRAUSCH angegebenen Werten kann diese zum abgelesenen Barometerstand hinzuzuzählende Korrektion entnommen werden:

Durchmesser in Millimetern	Höhe des Meniskus in Millimetern						
	0·6	0·8	1·0	1·2	1·4	1·6	1·8
8	0·20	0·29	0·38	0·46	0·56	0·65	0·77
10	—	0·15	0·20	0·25	0·29	0·33	0·37
12	—	0·08	0·10	0·13	0·15	0·18	0·19

Bei Heberbarometern entfällt diese Korrektion, da an beiden Kuppen fast die gleiche Depression herrscht. Weitere Korrektionen (wegen des veränderlichen

Niveaus, wegen der Spannkraft des Quecksilberdampfes und der variablen Schwerkraft) kommen wegen ihrer Kleinheit nur bei sehr genauen Messungen in Betracht.

Der abgelesene Barometerstand hängt nicht nur ab vom jeweiligen Witterungscharakter, sondern auch von der Höhe des Ortes über dem Meeresniveau. Bei Nichtberücksichtigung dieses Umstandes könnten die einzelnen Barometerhöhen gar nicht miteinander verglichen, ebensowenig könnte eine Wetterkarte entworfen werden. Die Reduktion auf Meereshöhe liefert ganz bedeutende Werte, indem schon bei einer Erhebung z. B. von 100 *m* über dem Meeresspiegel das Barometer um 9 *mm* (bei 10° C) sinkt. Bei dieser Reduktion muß gleichzeitig die Lufttemperatur im Freien und der Feuchtigkeitsgehalt der Luft berücksichtigt werden. Folgende Tabelle gibt die Anzahl der Millimeter (d) an, welche zum abgelesenen Barometerstand hinzuzuzählen sind, falls der Standort des Barometers die Höhe H über dem Meeresspiegel hat:

H in *m*	d in *mm*	H in *m*	d in *mm*	H in *m*	d in *mm*	H in *m*	d in *mm*	H in *m*	d in *mm*
0	0	400	36	800	70	1200	102	1600	133
100	9	500	44	900	78	1300	110	1700	140
200	18	600	53	1000	86	1400	118	1800	148
300	27	700	61	1100	94	1500	125	1900	155

Diese Werte gelten nur für die Temperatur von 10° C bei einem Barometerstand von 760 *mm* in Meereshöhe und bei einem mittleren Feuchtigkeitsgehalt der Luft; die Berechnung dieser und der Werte für andere Temperaturen und Barometerstände erfolgt nach komplizierten Formeln, die hier nicht wiedergegeben werden können. PALLICH.

Baromez (tartarisch baranez, Lämmchen), die Spreuhaare von Aspidium, ähnlich dem Cibotium (s. d.).

Baroskop (βάρος Schwere, und σκοπέω ich forsche), ein Apparat zur Demonstration des Auftriebes in Gasen, auch Dasymeter genannt. Er besteht aus einem Wagebalken, an dessen einem Arm eine kleine schwere Metallkugel, am anderen Arm eine größere hohle Glaskugel von gleichem Gewichte hängt. Das Ganze wird unter die Glocke einer Luftpumpe gestellt und bei zunehmender Luftverdünnung senkt sich die hohle Glaskugel; sie wird schwerer als ihr kleines Gegengewicht, weil der frühere Auftrieb der Luft nicht mehr vorhanden ist.

Baroskop nennt sich auch ein Wetterglas, d. h. ein Glasrohr von 3 *cm* Durchmesser, welches nach DIETERICH mit folgender Lösung gefüllt und dann mit einem Stopfen verschlossen und senkrecht aufgestellt wird: Man mischt je 2 T. Ammon. chlorat., Kalium nitricum und Camphora trita mit 30 T. Spiritus und gibt nach und nach 60 T. Aqua fervida hinzu; nach der Abkühlung wird filtriert. Aus den verschiedenartigen Salzausscheidungen wird das künftige Wetter gedeutet, jedoch mit Unrecht, da diese Ausscheidungen von der Temperatur, nicht aber vom Barometerstand abhängen. PALLICH.

Barosma, südafrikanische Gattung der Rutaceae, Unterfamilie Diosmeae. Die starkriechenden (daher Barosma von βαρύς schwer, stark und ὀσμή Geruch) Arten derselben bilden Sträucher mit gegenständigen oder alternierenden, lederigen, ganzrandigen oder drüsig-gekerbten Blättern und weißen oder roten, fünfgliedrigen Blüten.

Vier Arten dieser Gattung liefern die Buccoblätter (s. d.).

1. B. crenulatum (HOOK.) L. (Diosma crenulatum L.). Stamm strauchartig, etwa 1 *m* hoch, verästelt, die jüngeren Zweige durch die bis zum nächsten Knoten herablaufenden Ränder der Blattstiele fast vierflügelig, vierkantig; ändert ab in α) latifolia, β) longifolia und γ) angustifolia. Blätter gegenständig, kurzgestielt,

oval-länglich bis lanzettlich-länglich, am Rande leicht gesägt. An der Basis jedes Sägezahnes sitzt ein durchscheinender Ölbehälter. Auf der Unterseite des Blattes liegen zahlreiche zerstreute, braune, etwas vertiefte, kleinere Öldrüsen. Dadurch erscheint dasselbe durchscheinend punktiert.

2. B. crenatum KUNZE. Blätter kurz gestielt, oval oder verkehrt eiförmig, gekerbt, zwischen den Kerbzähnen mit einem größeren, etwas zurückgezogenen Ölbehälter versehen; ändert ab in α) ovalis und β) obovata.

3. B. betulinum (THUNB.) BARTL. et WENDL. (Diosma crenatum LODDIGES), strauchartig, die Äste mit starken und erhabenen Ölbehältern bedeckt und mit vier nackten, vertieften Streifen versehen. Blätter gegenständig, sitzend oder sehr kurz gestielt, etwa rhombisch-verkehrt-eiförmig, unregelmäßig, oft doppelt gezähnt, in den Buchten mit einem größeren, bis an den Blattrand reichenden Ölbehälter versehen, gegen die Basis keilförmig, in den kurzen Blattstiel verschmälert, knorpelrandig.

4. B. serratifolium (CURT.) WILLD., Stamm etwa 1 *m* hoch, Äste opponiert, zuweilen quirlständig, durch die von den Knoten als erhabene Linien herablaufenden Blattstielränder kantig, fast vierflügelig, undeutlich drüsig punktiert. Blätter gegenständig, kurz gestielt, linien-lanzettförmig, am Rande scharf gesägt, mit gegen die Blattspitze vorgezogenen, nach innen gebogenen Sägezähnen. Auch hier liegt am Grunde jedes Sägezahns ein größerer Ölbehälter. TSCHIRCH.

Barretwillsche Kupferlösung ist eine der FEHLINGschen Kupferlösung (s. d.) ganz ähnliche Mischung, wofür die letztere meist Verwendung findet. TH.

Barringtonia, Gattung der Lecythidaceae, von Mozambique östlich bis zu den Samoa-Inseln verbreitet.

B. acutangula (L.) GÄRTN., „Indian Oak", liefert eine zum Gerben geeignete Rinde und ein vorzügliches Werkholz; von B. racemosa (L.) BLUME werden die jungen Blätter als Gemüse genossen; aus den Blättern von B. speciosa FORST wird auf Java eine Art Firnis gepreßt, während man aus den zerkleinerten jungen Sprossen einen Brei zum Fangen von Fischen bereitet.

B. intermedia VIEILL., „Taboni" der Südsee-Insulaner, liefert in den jungen Früchten ein Gemüse und die Samen sollen wie Kakao verwendbar sein. v. DALLA TORRE.

Barruels antiphthisische Mittel, Extrakt, Tropfen, Mixtur u. s. w., in Frankreich viel, in Deutschland aber wohl kaum gebraucht, enthalten in der Hauptsache das durch Eindampfen der gelben Lohbrühe aus den Gerbereien gewonnene Extrakt. TH.

Bart. = FRIEDRICH GOTTLIEB BARTLING, geboren am 9. Dezember 1798 zu Hannover, war Professor der Botanik zu Göttingen und Direktor des dortigen botanischen Gartens. Er starb am 19. November 1875. R. MÜLLER.

Barterzeugungspomade von Royer & Comp. ist Chinapomade. FENDLER.

Barterzeugungstinktur Bergmanns ist eine gerbstoffhaltige, mit Thymian- und Rosmarinöl versetzte Tinktur aus Baumrinde. FENDLER.

Bartfeld in Ungarn, am Südabhange der Karpathen, besitzt zahlreiche Eisensäuerlinge mit Jod- und Lithiumgehalt. PASCHKIS.

Bartfinne, Bartflechte, Sykosis (σῦκον Feige), ist eine chronische Hauterkrankung, welche in der Entwicklung von Knötchen und Knoten, desgleichen von kleineren oder größeren Pusteln besteht, die stets von einem Haare durchbohrt erscheinen. Die Wurzel eines solchen Haares ist immer von Eiter durchsetzt. Zur Heilung des Übels ist es daher nötig, daß neben der Anwendung ent-

sprechender Arzneimittel auch noch sämtliche Haare der erkrankten Hautpartie ausgezogen werden. Ganz derselbe Krankheitsprozeß findet sich gelegentlich auch an anderen behaarten Stellen des Körpers. Die geschilderte Krankheit wird, weil sie ihre Entstehung dem Eindringen von Staphylokokken verdankt, auch Sycosis staphylogenes genannt; die Sycosis parasitaria, welche auffällige Wucherungen auf der behaarten Haut des Gesichtes veranlaßt, wird durch das Eindringen eines Pilzes (Trichophyton tonsurans) in die Haarbälge hervorgerufen. Es ist dies derselbe Pilz, welcher auch die scheerende Flechte (Herpes tonsurans) verursacht.

PASCHKIS.

Bartflechte, Salbe gegen, von ROSENTHAL. Acid. tannici 2·0, Sulfuris praecipitat. 4·0, Zinci oxydat., Amyli aa. 7·0, Vaselin. flav. americ. 20·0. Der Bart wird rasiert oder wenigstens kurz geschnitten, etwaige Krusten, Borken und Schmutz werden entfernt, man betupft mit Sublimatspiritus (Sublimat 1·0, Spiritus 99·0) und legt abends einen Verband mit obiger Salbe an. Morgens wird der Verband abgenommen, die Haut von Salbenresten etc. mit flüssigem Paraffin gereinigt und von neuem mit Sublimatspiritus desinfiziert. Man fettet die Haut mit Vaseline ein und legt abends einen neuen Salbenverband an. (Therap. Monatshefte, 1892.) Auch die BROOKEsche Paste (s. d.) soll sich gut bewährt haben.

FENDLER.

Barthelemykraut ist Paraguaytee oder Mate (s. d.).

Barthelemys Fieberliniment ist eine Mischung von 120 T. Oleum Terebinthinae, 60 T. Ol. Olivarum, 5 T. Tinct. Opii und 3 T. Camphora; zum Einreiben in die Wirbelsäule bei Wechselfieber. BARTHELEMYs Kräuteressenz ist Tinct. Rhei composita.

KARL DIETERICH.

Bartholinische Drüsen sind zu beiden Seiten des Scheideneinganges liegende Drüsen von der Gestalt und Größe einer Bohne und mit einem wasserklaren schleimigen Sekrete, welches durch Muskeldruck entleert werden kann. Durch verschiedene Ursachen, z. B. bei Verstopfung des Ausführungsganges, namentlich aber bei Gonorrhoe werden die Bartholinischen Drüsen entzündet und es kann zu ihrer Vereiterung (Bartholinischer Abszeß) kommen. Diese muß chirurgisch durch Spaltung des Eitersackes behandelt werden; die einfache Entzündung der Bartholinischen Drüsen kann sich bei Anwendung exakter Reinlichkeit, Kälte und ruhiger Lage rückbilden.

PASCHKIS.

Bartons Pilulae arsenicales. 0·1 *g* Acidum arsenicosum, 0·5 *g* Opium und 2·0 *g* Sapo medicatus zu 30 Pillen.

TH.

Bartseifenpulver. Sapon. alb. pulv. 32·0 *g*, Gummi arab. pulv. 2·0 *g*, Rhizom. Irid. pulv. 1·0 *g*, Ol. Rosae, Ol. Bergamott. aa. qu. s.

FENDLER.

Bartwachs oder **Bartwichse.** Man schmilzt 45 T. Cera alba, 25 T. Adeps, 10 T. Oleum Olivar. und 10 T. Terebinth. veneta, färbt und parfümiert nach Belieben und gießt die halb erkaltete Masse in Stangen aus. Wird eine härtere Mischung gewünscht, läßt man das Olivenöl weg oder ersetzt es durch Sebum. — Zur Bereitung der sogenannten **Ungarischen Bartwichse** verreibt man 10 T. Pulv. Saponis veneti mit 30 T. Mucilago Gummi arab., verdünnt mit 25 T. Wasser, gibt 25 T. Cera alba und 10 T. Glycerin hinzu und erhitzt nun im Dampfbade unter Rühren so lange, bis das Wachs geschmolzen und die Masse gleichmäßig salbenartig-zähe ist. Man parfümiert und färbt nach Wunsch mit Ocker oder Ruß, die man vorher mit etwas Glycerin angerieben hat.

EUGEN DIETERICH gibt folgende Vorschrift für ungarische Bartwichse:

a) Weich: 55·0 gelbes (weißes) Wachs, 15·5 Ricinusöl schmilzt man und setzt ihnen 30·0 Lärchenterpentin, 10 Tropfen Perubalsam, 5 Tropfen Bergamottöl zu. Die halberkaltete Masse gießt man in Stangen aus.

b) Hart: 60·0 gelbes (weißes) Wachs, 10·0 Ricinusöl schmilzt man und setzt dann zu 25·0 Lärchenterpentin, 5·0 Elemi, 5 Tropfen Perubalsam, 3 Tropfen Bergamottöl. Die Masse gießt man aus, wenn sie halb erkaltet ist.

Werden feinere Parfüme gewünscht, so verwendet man eine der unter „Mixtura odorifera“ angegebenen Mischungen an Stelle des Bergamottöls.

Färbung der Bartwichsen. Hellblond: auf 100 T. Masse 2·5 Goldocker. Dunkelblond: 2·0 Goldocker, 0·5 Umbrabraun. Hellbraun: 4·0 Umbrabraun. Dunkelbraun: 2·0 Umbrabraun, 2·0 Kasslerbraun. Schwarz: 2·0 feinster Ruß (Gasruß). Die Farben werden mit einigen Tropfen Öl verrieben, ehe man sie der Masse zusetzt.

Ungarische: 10·0 Ölseife, Pulver M/50, verreibt man mit 30·0 Gummischleim, verdünnt mit 30·0 destilliertem Wasser, setzt 25·0 weißes Wachs, 10·0 Glycerin von 1·23 sp. G., 2·5 Lärchenterpentin zu und erhitzt im Dampfbad unter Rühren so lange, bis das Wachs geschmolzen und die Masse gleichmäßig ist. Man fügt nun 2 Tropfen Bergamottöl, 2 Tropfen Zitronenöl, 1 Tropfen Rosenöl hinzu und gießt in kleine Glasbüchsen aus oder füllt in Tuben. Auch die ungarische Bartwichse wird häufig gefärbt verlangt. Man setzt dann obiger Masse 5·0 Ocker, Umbraerde oder Ruß, je nachdem, welche Farbe man erzielen will, zu, reibt dieselben aber vorher mit Glycerin an. KARL DIETERICH.

Bartwichspomade von Anna Czillag ist gewöhnliche Fettpomade mit Spuren von Bergamottöl, Perubalsam und ähnlichen Zusätzen. FENDLER.

Barwoodkomposition ist eine Salpetersäure enthaltende salzsaure Zinnchlorürlösung, welche als Beize in der Färberei Verwendung findet. — In England heißt das Caliaturholz (von Pterocarpus-Arten) Barwood. TH.

Baryosma, Papilionaceengattung GAERTNERS, synonym mit Dypetrix SCHREB. und Coumarouna AUBL.

Baryt oder **Schwerspat.** Rhombisches Mineral von der Zusammensetzung SO_4Ba, weiß, oft blätterig, auch faserig. Sp. G. 4·5. Häufiger Begleiter der Blei- und Silbererze. Es kommt derb oft in größeren Mengen vor und wird bergmännisch abgebaut. — S. Baryumsulfat. DOELTER.

Barytgelb = Baryumchromat.

Barytgrün, eine hellgrüne Malerfarbe, ausgezeichnet durch Luftbeständigkeit, wird durch längeres Glühen von Barytgelb erhalten. GANSWINDT.

Barytpasta, Pasta Barytae venenosa als Rattengift. 100 T. Baryumkarbonat, 10 T. Ultramarin, 30 T. Weizenmehl, 30 T. Zucker, 10 T. Sternanispulver werden mit 20 T. gewöhnlichem Sirup und der erforderlichen Menge Glycerin zu einem Teig angestoßen, aus welchem man haselnußgroße Kugeln formt, die in die Löcher der Ratten gelegt werden. Empfiehlt sich zum Vergiften der Ratten besonders in Viehställen. (HAGERS Handb.) FENDLER.

Barytsalpeter = Baryumnitrat.

Barytwasser s. Baryumhydroxyd. TH.

Barytweiß = Baryumsulfat.

Über die Ableitung des Namens „Baryt“ s. u. Baryum. TH.

Baryum, Ba, Atomgewicht 137·4 (O = 16). Das Baryum wurde im Jahre 1808 von DAVY beschrieben, der es durch elektrolytische Zerlegung von feuchtem Baryumhydroxyd isolierte. Nach späteren Untersuchungen scheint DAVY jedoch noch kein reines Metall unter Händen gehabt zu haben. Erst das von BUNSEN und MATTHIESSEN im Jahre 1855 durch Elektrolyse des Chlorids hergestellte Präparat kann als

vollkommen rein gelten. Auf das wichtigste Baryum enthaltende Mineral, den Schwerspat, wurde man, obgleich es ziemlich verbreitet ist, doch erst zu Anfang des 17. Jahrhunderts aufmerksam, als im Jahre 1602 VINCENTIUS CASCIOROLUS, Schuhmacher in Bologna, durch Glühen des Mineralpulvers mit Kohle und Firnis eine phosphoreszierende Masse gewann, welche bald darauf von SCIPIO BEGATELLO als Lapis solaris benannt und die später von Bologna aus unter den Namen Bologneser oder Bononischer Leuchtstein versandt wurde; sie wurde auch bereits 1622 in der Pharmacopoea spagyrica beschrieben. Das Mineral selbst, das Bologneser Spat genannt wurde, sah man lange Zeit für eine Art Gips an und noch MARGGRAF, welcher im Jahre 1750 Schwefelsäure als einen seiner Bestandteile erkannte, hielt es für eine Verbindung dieser Säure mit Kalkerde. SCHEELE entdeckte im Jahre 1774, als er einen baryumhaltigen Braunstein untersuchte, die unlösliche schwefelsaure Verbindung einer bis dahin unbekannten neuen Erde, welche die Eigenschaften des Bologneser Spates besaß, und deren Vorkommen auch bereits GAHN beobachtet hatte. BERGMANN nannte diese neue Erde Terra ponderosa, GUYTON DE MORVEAU führte 1779 den Namen Barote (von βαρύς schwer) ein, welcher später in Baryt, Baryta umgewandelt wurde, von welchem auch der Name Baryum für das aus der Erde dargestellte Metall abgeleitet wurde, obgleich dieses nur ein geringes spezifisches Gewicht besitzt.

Das Baryum findet sich in der Natur nur in Form von Salzen, hauptsächlich als Sulfat und Karbonat; ersteres wird als Mineralspezies Schwerspat, letzteres Witherit genannt. Andere Baryum enthaltende Mineralien sind: Barytocalcit und Alstonit (Baryum-Calcium-Karbonat), Barytocölestin (Baryum-Strontium-Sulfat), Harmatom, Hyalophan, Barytglimmer und Brewsterit (baryumhaltige Tonerdesilikate); auch findet sich Baryum im Psilomelan (Baryumoxyd-Mangansuperoxyd). Ziemlich häufig kommen geringe Mengen von Baryumsalzen im Erdboden und in der Asche der auf solchen Bodenarten gewachsenen Pflanzen vor; auch im Meerwasser und in manchen Mineralquellen sind Baryumsalze enthalten.

Das metallische Baryum wird aus dem Oxyd oder dem Chlorid dargestellt, indem man diese durch Elektrolyse oder bei Glühhitze durch Kalium oder Natrium zerlegt. Wendet man bei der elektrolytischen Zerlegung als Kathode Quecksilber an, so bildet sich Baryumamalgam, aus welchem durch Glühen in einer sauerstofffreien Atmosphäre (Wasserstoff oder Steinöldampf) das Quecksilber ausgetrieben wird, während das Baryum zurückbleibt. Baryumamalgam entsteht auch, wenn 4–6$^0/_0$iges Natriumamalgam wiederholt mit gesättigter, auf 93° erhitzter Baryumchloridlösung behandelt, das Amalgam durch Kneten unter Wasser von den löslichen Chloriden und durch Pressen zwischen Leinen von dem überschüssigen Quecksilber befreit wird.

Die Zerlegung des Baryumoxyds oder Chlorids durch Alkalimetalle wird derart ausgeführt, daß man die Verbindungen in einer eisernen Röhre zum heftigen Glühen erhitzt und Kalium- oder Natriumdämpfe darüber leitet, während man gleichzeitig die Luft durch Wasserstoff fern hält. Nach beendigter Reaktion muß man das Baryum mit Quecksilber ausziehen und letzteres wieder abdestillieren; das mit Hilfe von Quecksilber gewonnene Baryum soll jedoch nach DONATH stets quecksilberhaltig sein und sich auch bei heftigster Weißglut nicht davon befreien lassen. Rein, aber nur in Form kleiner Körnchen, erhält man das Baryum durch elektrolytische Zerlegung von schmelzendem Chlorbaryum unter Anwendung eines stricknadeldicken zugespitzten Eisenstabes als Kathode; man muß jedoch Sorge tragen, daß das ausgeschiedene heiße Baryum durch eine dünne Schicht des geschmolzenen Elektrolyten vor der Oxydation geschützt wird.

Das Baryum ist ein gelbliches, stark glänzendes Metall vom sp. G. 3·6, es schmilzt bei Luftabschluß in der Rotglut, ist aber nur sehr schwer verdampfbar. An der Luft erhitzt, verbrennt das Metall mit rotem, im Knallgasgebläse mit grünem Licht; es oxydiert sich rasch an der Luft und zersetzt das Wasser heftig schon bei gewöhnlicher Temperatur.

Das Baryum gehört zur Gruppe der Erdalkalimetalle. Es bildet mit Sauerstoff ein Oxyd und ein Superoxyd, von denen sich durch Vereinigung mit Wasser Hydrate ableiten; mit Schwefel, wahrscheinlich auch mit Phosphor, geht das Baryum ebenfalls Verbindungen ein. Die Baryumsalze sind mit Ausnahme des Sulfates in Wasser oder verdünnten Mineralsäuren löslich.

Gewisse Baryumverbindungen, die in geringer Menge in uranhaltigen Mineralien — vornehmlich in der Pechblende — angetroffen wurden, enthalten Radium und entsenden demzufolge radio-aktive Strahlen. Es sei hier auch hervorgehoben, daß Baryumplatincyanür, von solchen radio-aktiven Strahlen getroffen, zum phosphoreszierenden Leuchten gebracht werden kann. Im übrigen vergleiche hierzu unter Radium und unter Polonium.

Legierungen des Baryums mit anderen Metallen sind mehrere bekannt; so entsteht eine solche mit Wismut, wenn man eine Wismut-Natrium-Legierung bei Rotglühhitze auf Chlorbaryum einwirken läßt; eine Lösung von Baryum in Zinn wird durch Glühen einer innigen Mischung von Natriumkarbonat, Baryumchlorid und Kohle mit staubfein verteiltem Zinn gewonnen; beim Eintragen von Aluminium in ein schmelzendes Gemenge von Baryumoxyd und Baryumchlorid bildet sich eine großstrahlige Metallmasse, die bis zu 30% Baryum enthält. Diese Legierungen zersetzen das Wasser ebenfalls bei gewöhnlicher Temperatur, wenn auch nicht so lebhaft wie das reine Baryum.

Erkennung und Bestimmung des Baryums sind unter Baryumsalze angegeben.

C. Kippenberger.

Baryumacetat, essigsaurer Baryt, $(C_2H_3O_2)_2Ba$, Baryum aceticum, Baryta acetica, bildet in Wasser leicht lösliche, farblose Kristalle. Das Salz, welches seit einiger Zeit in der Kattundruckerei statt des Bleizuckers Verwendung findet, wird durch Auflösen von Baryumkarbonat in Essigsäure und Abdampfen der Lösung zur Kristallisation dargestellt.

C. Kippenberger.

Baryumäthylsulfat, äthylschwefelsaures Baryum,

$$(C_2H_5O.SO_2.O)_2Ba, 2H_2O,$$

entsteht beim Absättigen von Äthylschwefelsäure $C_2H_5O.SO_2.OH$ mit Baryumkarbonat oder Baryumoxydhydrat als eine wasserlösliche Verbindung. Man mischt unter Abkühlen etwa gleiche Teile absoluten Alkohol und konzentrierte Schwefelsäure, gibt nach mehrstündigem Stehen unter Umrühren Baryumkarbonat nach und nach bis zum Verschwinden der sauren Reaktion zu, filtriert vom Niederschlage ab und verdunstet die Lösung im Vakuum. Bei dieser Art der Darstellung ist die Bildung von Baryumsulfat, herrührend von mit Alkohol nicht in Reaktion getretener Schwefelsäure, nicht zu umgehen, daher die Bildung des unlöslichen Niederschlages neben der Abscheidung überschüssigen Baryumkarbonats.

Monokline Kristallblätter, die in Wasser sehr leicht löslich sind.

C. Kippenberger.

Baryumbenzoat, benzoësaures Baryum, $(C_6H_5COO)_2Ba, 2H_2O$. Durch Neutralisieren von Barytwasser mit in warmem Wasser oder in Alkohol gelöster Benzoësäure als kleinkristallinisches, in Wasser nur wenig lösliches Präparat zu gewinnen.

C. Kippenberger.

Baryumborat, $B_2O_3.3BaO$, wird nach L. Ouvrard (Compt. rend. de l'Acad. des sciences, 132, 257) durch Zusammenschmelzen gleichmolekularer Mengen von Borsäure und Fluorwasserstoffluorkalium mit der dreifach molekularen Menge Baryumoxyd und Aufnahme der erkalteten Schmelze mit Wasser in Form farnkrautartiger Blättchen gewonnen.

C. Kippenberger.

Baryumbromat, bromsaurer Baryt, Baryum bromicum, $(BrO_3)_2Ba, H_2O$. Kleine, glänzende, monokline Kristalle, welche in 130 T. kalten und 24 T. sieden-

den Wassers löslich sind. Infolge seiner Schwerlöslichkeit scheidet sich das Salz beim Vermischen von Barytwasser mit Brom aus, während das Baryumbromid in Lösung bleibt: $6\,Br_2 + 6\,Ba(OH_2) = 5\,Ba\,Br_2 + (Br\,O_3)_2\,Ba + 6\,H_2O$.

C. KIPPENBERGER.

Baryumbromid (Ph. Gall.), Brombaryum, Baryum bromatum, $BaBr_2$, kristallisiert $BaBr_2, 2\,H_2O$. Farblose, rhombische Tafeln, luftbeständig, unangenehm bitter und herbe schmeckend, in Wasser und Alkohol leicht löslich. Das Salz entsteht bei der Neutralisation vom Bromwasserstoffsäure mit Baryumhydroxyd oder -karbonat. Es kann aber auch durch Auflösen von Brom in Barytwasser gewonnen werden, wobei es neben sehr schwer löslichem Baryumbromat entsteht. Etwa vorhandenes Baryumbromat kann durch Glühen des trockenen Salzes mit Kohle reduziert und das Baryumbromid durch Behandeln des Reaktionsgemisches mit 90%igem Alkohol extrahiert werden. C. KIPPENBERGER.

Baryumchlorat, chlorsaurer Baryt, Baryum chlorium, $(Cl\,O_3)_2\,Ba, H_2O$. Farblose, monokline Prismen, welche leicht in Wasser, schwer in Alkohol löslich sind. Das Salz entsteht neben Baryumchlorid bei der Einwirkung von Chlor auf heiße Baryumhydroxydlösung; man läßt Baryumchlorid auskristallisieren, filtriert ab und scheidet die noch gelöst vorhandene Chloridmenge durch vorsichtigen Zusatz von phosphorsaurem Silber ab. C. KIPPENBERGER.

Baryumchlorid, Baryum chloratum, Baryta muriatica, Chlorbaryum $Ba\,Cl_2$, kristallisiert $Ba\,Cl_2, 2\,H_2O$ (Ph. Belg., Dan., Gall., Germ. I., Graec., Helvet., Hispan., Neerl., Russ.).

Das Chlorbaryum wird fabrikmäßig aus dem Schwerspat oder aus dem Witherit gewonnen. Nach einer älteren Methode wird der Schwerspat durch Glühen mit Kohle zu Schwefelbaryum reduziert (vergl. Baryumsulfid), das rohe Schwefelbaryum in 40 T. siedenden Wassers gelöst und die alkalische Flüssigkeit mit roher Salzsäure nahezu, aber nicht vollständig neutralisiert. Dann wird filtriert, nun erst mit reiner Salzsäure vollständig gesättigt und zur Kristallisation verdampft. Auf diese Weise gewinnt man die Chlorbaryumlösung frei von Eisen und anderen Schwermetallen.

Nach einer zuerst von DRIESEN empfohlenen, von DUFLOS wesentlich verbesserten Methode wird der Schwerspat durch Zusammenschmelzen mit Chlorcalcium und Kohle zersetzt. Es pflegen hierbei die beim Weldonprozeß abfallenden Chlorcalciumlaugen verwendet zu werden, die bis zur Sirupkonsistenz einzuengen sind. Die Reaktion verläuft im Sinne der Gleichung

$$SO_4\,Ba + Ca\,Cl_2 + 4\,C = Ba\,Cl_2 + Ca\,S + 4\,CO.$$

Man verdampft ein Gemenge von 4 T. Schwerspat, 2 T. Chlorcalcium, 1 T. Kohlenpulver und 4 T. Wasser in einem eisernen Kessel zur Trockne, glüht die Masse in einem hessischen Tiegel erst gelinde, dann sehr stark, so lange noch verbrennendes Kohlenoxyd zu bemerken ist, laugt die erkaltete Schmelze mit heißem Wasser aus und bringt zur Kristallisation. Diese Methode wird jetzt auch fast ausschließlich in den Fabriken angewendet, weil die Zersetzung des Schwerspates eine vollständigere ist, die Operation des Zusammenschmelzens in Flammöfen vorgenommen werden kann und die überaus lästige Entwicklung großer Mengen von Schwefelwasserstoff wegfällt. Statt des Chlorcalciums wird auch das bei der Chlorkalkfabrikation gewonnene eisenchloridhaltige Manganchlorür benutzt: $SO_4\,Ba + Mn\,Cl_2 + 4\,C = Ba\,Cl_2 + Mn\,S + 4\,CO$. Überschüssiges Mangan- oder Eisensalz wird durch Schwefelbaryum entfernt.

Zur Gewinnung des Chlorbaryums aus Witherit wird letzterer in roher Salzsäure gelöst, das nie fehlende Eisen erst durch Chlorwasser vollständig in Chlorid übergeführt, dann durch gefälltes, reines Baryumkarbonat als Hydroxyd abgeschieden und die eisenfreie Chlorbaryumlösung zur Kristallisation gebracht.

Das auf die eine oder die andere Weise gewonnene Chlorbaryum muß noch mehrmals umkristallisiert werden, um Chlorcalcium und Chlorstrontium zu entfernen, welche nie fehlen, da Calcium und Strontium beständige Begleiter des Baryums sind; die genannten Chloride sind beiweitem leichter löslich als Chlorbaryum und bleiben daher in den Mutterlaugen.

Chlorbaryum kristallisiert in farblosen rhombischen Tafeln und Blättern, ist luftbeständig, wird beim Erhitzen wasserfrei und schmilzt in der Rotglut. Es ist in 2·5 T. kalten und in 1·5 T. heißen Wassers löslich, fast unlöslich in Alkohol und besitzt einen unangenehmen scharfen, salzigen Geschmack. Es dient in der chemischen Analyse als Reagenz auf Schwefelsäure und wird in der Industrie in großen Mengen zur Herstellung des als weiße Anstrichfarbe sehr geschätzten Permanentweiß (vergl. Baryumsulfat) verwendet; auch findet es zur Reinigung des Kesselspeisewassers Verwendung, um die Bildung des Kesselsteines zu verhindern.

Die wässerige Lösung des Salzes muß farblos sein, neutral reagieren, darf weder durch Schwefelwasserstoff, noch durch Schwefelammonium getrübt, noch durch Kaliumferrocyanidlösung gebläut werden und muß nach vollständiger Fällung des Baryums durch Schwefelsäure ein Filtrat ergeben, welches weder durch Ammoniumoxalat und Ammoniak getrübt wird, noch beim Abdampfen einen feuerbeständigen Rückstand hinterlassen darf. C. Kippenberger.

Baryumchromat, chromsaurer Baryt, Baryum chromicum, CrO_4Ba, ist der gelbe Niederschlag, welcher beim Vermischen neutraler Baryumsalzlösungen mit Kaliumchromatlösung entsteht. Wegen seiner schön gelben Farbe findet das Salz Verwendung als Malerfarbe und kommt unter den Namen gelber Ultramarin, Gelbin, Barytgelb, Jaune de Steinbuhl in den Handel. C. Kippenberger.

Baryumcyanid, Cyanbaryum, $Ba(CN)_2$. Dieses Salz kann durch Absättigen von Barytwasser mit Blausäure gewonnen werden. Es entsteht auch beim Überleiten von Luft über ein stark erhitztes Gemisch von Baryumkarbonat und Kohlenstoff. Gewöhnlich wird es aus dem Ferrocyanbaryum gewonnen, das einige Zeit der Glühhitze ausgesetzt und dann durch Wasser extrahiert wird.

Es stellt eine in Wasser schwer lösliche, leicht zersetzbare kristallinische Masse dar. C. Kippenberger.

Baryumdichromat, doppeltchromsaures Baryum, $Cr_2O_7Ba, 2H_2O$, vermag aus Lösungen des neutralen Baryumchromats in wässeriger Chromsäure — Lösung des Chromtrioxyds, Chromsäureanhydrid CrO_3 (im Deutschen Arzneibuch als Acidum chromicum bezeichnet) — in Nadeln auszukristallisieren, die sich durch viel Wasser in Neutralsalz und Chromtrioxyd zerlegen. C. Kippenberger.

Baryumferrocyanid, Ferrocyanwasserstoffbaryum,

$$Ba_2Fe(CN)_6,\ 6H_2O,$$

entsteht beim Neutralisieren von Barytwasser mit Ferrocyanwasserstoff und Abdunsten der Lösung in Form kleiner Kristalle, die in kaltem Wasser schwer löslich (1:1000 bei 15°), in erwärmtem Wasser bedeutend leichter löslich (1:750 bei 75°) sind. Vermischt man eine kalt gesättigte Lösung von Baryumchlorid in Wasser mit einer wässerigen Kaliumferrocyanidlösung, so scheiden sich allmählich gelbe, schwer lösliche Kristalle der Zusammensetzung $BaK_2Fe(CN)_6$ mit wechselndem Wassergehalt aus. C. Kippenberger.

Baryumformiat, ameisensaures Baryum, $(HCOO)_2Ba$, bildet sich beim Neutralisieren von Barytwasser oder in Wasser aufgeschlemmtem Baryumkarbonat mit Ameisensäure als ein in Wasser ziemlich leicht, in Alkohol nahezu unlösliches Salz. Beim Eindampfen der wässerigen Lösung hinterbleiben Kristalle des rhombischen Systems, die luftbeständig sind. C. Kippenberger.

Baryumhydroxyd, Baryumoxydhydrat, Barythydrat, Atzbaryt, Baryta hydrica s. hydrata, $Ba(OH)_2$, bildet sich beim Zusammentreffen von Baryumoxyd mit Wasser unter bedeutender Wärmeentwicklung. Zu seiner Gewinnung bedient man sich aber gewöhnlich anderer Verfahren.

Fabrikmäßig gewinnt man das Baryumhydroxyd aus dem Baryumsulfid, das in wässeriger Lösung beim Kochen mit Metalloxyden (Zinkoxyd, Kupferoxyd) in Baryumhydroxyd umgesetzt wird, unter Bildung von Zinksulfid, bezügl. Kupfersulfid.

Das Baryumsulfid wird durch Glühen von Schwerspat mit Kohle, mit oder ohne Zusatz von Natriumsulfat — als Flußmittel — gewonnen.

Die Metalloxyde brauchen zu diesem Zwecke nicht rein zu sein, man verwendet vielmehr Abfälle oder Nebenprodukte, wie Kupferasche und Kupferhammerschlag oder rohes Zinkweiß und Zinkstaub. Man trägt kleine Mengen derselben in die kochende Lösung des rohen Schwefelbaryums ein, bis diese vollständig entschwefelt ist, und bis eine filtrierte Probe mit Bleilösung einen rein weißen Niederschlag erzeugt. Alsdann filtriert man möglichst schnell durch leinene Beutel und läßt bei Luftabschluß erkalten, wobei sich das Baryumhydroxyd in großen Kristallen ausscheidet.

Ein anderes Verfahren zur Bereitung von Baryumhydroxyd für technische Zwecke, wie z. B. zur Scheidung des Saftes in Zuckerfabriken, beruht auf der Zersetzung des Baryumkarbonats durch Wasserdampf in der Glühhitze.

$$CO_3Ba + H_2O = Ba(OH)_2 + CO_2.$$

Man leitet über in Tonretorten zum Rotglühen erhitzten zerkleinerten Witherit Wasserdampf, erschöpft die erkaltete Masse mit siedendem Wasser und läßt die filtrierte Lösung erkalten. Arbeitet man mit einem Gemenge von Baryumkarbonat und Kohle, so verläuft der Prozeß in der Hauptsache nach der Gleichung:

$$CO_3Ba + C + H_2O = Ba(OH)_2 + 2CO.$$

Für den Gebrauch im Laboratorium stellt man kleine Mengen des Hydroxyds zweckmäßig auf folgende Weise dar: Man löst 100 T. kristallisiertes Chlorbaryum in 200 T. siedenden Wassers, vermischt diese Lösung mit 115 T. Natronlauge vom sp. G. 1·47 (33 T. Natriumhydroxyd enthaltend) und läßt durch Eintauchen in kaltes Wasser schnell erkalten, wobei man zugleich durch Schütteln oder Rühren die Ausbildung größerer Kristalle verhindert. Den Kristallbrei befreit man durch Abfiltrieren und Absaugen möglichst schnell von der Mutterlauge und verdrängt letztere durch Aufgießen kleiner Mengen eiskalten Wassers. Alsdann kristallisiert man das Baryumhydroxyd wiederholt aus kochendem Wasser um, bis das Chlornatrium vollständig entfernt ist, was man daran erkennt, daß eine mit Salpetersäure übersättigte Probe durch Silbernitratlösung nicht mehr getrübt wird. Dann ist das Baryumhydroxyd in der Regel auch frei von Alkalien; man überzeugt sich aber davon, indem man etwa 1 *g* des Hydroxyds in heißem Wasser löst, in die siedende Lösung Kohlendioxyd einleitet, bis die alkalische Reaktion verschwunden ist, vom gefällten Baryumkarbonat abfiltriert und das Filtrat in einer blanken Platinschale eindampft, wobei kein Rückstand hinterbleiben darf.

Die Zerlegung des Chlorbaryums durch Natronlauge erfolgt nach der Gleichung:

$$BaCl_2 + 2NaOH = Ba(OH)_2 + 2NaCl.$$

Das Baryumhydroxyd ist eine starke Base; seine wässerige Lösung, Barytwasser genannt, reagiert gegenüber Lackmus, Kurkuma und Phenolphthaleïn stärker als Kalkwasser und absorbiert mit größter Begierde Kohlendioxyd unter Abscheidung von Baryumkarbonat. Das Baryumhydroxyd löst sich in 20 T. kalten und in 3 T. siedenden Wassers; aus der heißen Lösung kristallisiert es in großen, wasserhellen, tetragonalen Tafeln und Prismen mit 8 Molekülen Kristallwasser. Es schmilzt bei 78·5° in seinem Kristallwasser, verliert dasselbe teilweise in höherer Temperatur, vollständig jedoch erst bei Rotglut; es hinterbleibt dann reines Hydroxyd, welches sich auch in Weißglut nicht in Oxyd verwandelt. C. Kippenberger.

Baryumhypophosphit, Unterphosphorigsaures Baryum, Baryum hypophosphorosum, Baryta subphosphorosa, Hypophosphite de Baryum, Hypophosphite of Baryta, $(PO_2H_2)_2Ba + H_2O$.

Darstellung: Eine Lösung von 100 T. Baryumhydroxyd in 1300 T. destilliertem Wasser wird mit 12·5 T. granuliertem Phosphor versetzt und solange (etwa 8 Tage) an einen warmen Ort gestellt, bis die Gasentwicklung (Phosphorwasserstoff) beendet ist. Die Umsetzung erfolgt nach der Gleichung:

$$3\,Ba(OH)_2 + 8\,P + 6\,H_2O = 3\,(PO_2H_2)_2Ba + 2\,PH_3.$$

Der Überschuß von Baryumhydroxyd wird darauf durch Einleiten von Kohlensäure entfernt und das Filtrat auf 400 *ccm* eingedampft und an einem warmen Orte der Kristallisation überlassen.

Farblose, prismatische, leicht verwitternde Kristalle, die in Wasser und verdünntem Weingeist löslich sind. Vorsichtig aufzubewahren.

Anwendung: Bei Skrophulosis, Chlorosis und Rhachitis zu 0·03—0·1 *g* dreibis fünfmal täglich in Lösung. Maximalgaben: 0·15 *g* pro dosi, 1·5 *g* pro die.

Beckstroem.

Baryumhyposulfat, Baryumdithionat, S_2O_6Ba, Aq. entsteht durch Umsetzung von Mangandithionat mit Baryumhydroxyd oder Baryumsulfid bei Gegenwart von Wasser:

$$S_2O_6Mn + Ba(OH)_2 = Mn(OH)_2 + S_2O_6Ba$$
$$S_2O_6Mn + BaS = MnS + S_2O_6Ba.$$

Das Baryumhyposulfat kristallisiert mit wechselndem Kristallwassergehalt, ist in Wasser löslich, in Alkohol sehr schwer löslich und kann zur Darstellung wässeriger Dithionsäure $S_2O_6H_2$ dienen. C. Kippenberger.

Baryumhyposulfit, Baryumthiosulfat, unterschwefligsaures Baryum, S_2O_3Ba, H_2O.

Unterwirft man Baryumsulfid (s. d.) der langsamen Oxydation, so entsteht neben anderen Baryumverbindungen auch das Baryumthiosulfat. Fabrikmäßig wird dieses Salz durch Umsetzung von in Wasser gelöstem Natriumhyposulfit mit geeigneten wasserlöslichen Baryumsalzen — z. B. Chlorid oder Acetat — dargestellt. Es fällt hierbei allmählich als ein im Wasser schwer lösliches kristallinisches Präparat aus, kann aber auch durch vorsichtigen Zusatz von Alkohol zur Abscheidung gebracht werden. Die Kristalle verwittern erst über 100°. C. Kippenberger.

Baryumglycerinphosphat, glycerinphosphorsaures Baryum,

$$C_3H_5(OH)_2O.PO.O_2Ba,$$

wird analog dem Calcium glycerino-phosphoricum (s. d.) durch Neutralisation der Glycerinphosphorsäure mit Barytwasser erhalten. Es findet Verwendung zur Darstellung anderer Salze der Glycerinphosphorsäure durch Umsetzung mit den betreffenden Sulfaten. Beckstroem.

Baryumjodat, jodsaurer Baryt, Baryum jodicum, $(JO_3)_2Ba$, H_2O. Entsteht bei der Auflösung von Jod in Barytwasser neben wasserlöslichem Jodbaryum. Es kann auch durch Umsetzung von jodsaurem Natrium mit Baryumchlorid oder Baryumnitrat gewonnen werden; man muß konzentrierte Lösungen der Salze anwenden.

Weißes, körniges Pulver, oder kleine, monokline Kristalle, in Wasser sehr schwer löslich. C. Kippenberger.

Baryumjodid, Jodbaryum, Baryum jodatum, BaJ_2, kristallisiert mit wechselnden Mengen Wasser. Das kristallisierte Salz bildet große rhombische Kristalle oder zarte Nadeln, ist an der Luft zerfließlich und zersetzt sich dann leicht unter Bildung von Karbonat und Bräunung durch ausgeschiedenes Jod. Es entsteht beim

Lösen von Jod in Baryumhydrosulfidlösung oder in Barytwasser (neben Jodat), beim Neutralisieren von Jodwasserstoffsäure mit Baryumhydroxyd oder -karbonat. Nach der Ph. Belg. wird es dargestellt durch vorsichtige Fällung einer Jodeisenlösung mit Barytwasser und Abdampfen der vom Eisenniederschlage abfiltrierten Flüssigkeit.

C. KIPPENBERGER.

Baryumkarbonat, kohlensaurer Baryt, Baryum carbonicum, CO_3Ba, findet sich als Mineral und wird als solches Witherit genannt. Es tritt zuweilen aragonitartig kristallisiert auf, kommt aber meist derb, von unebenem Bruch vor und hat ein spezifisches Gewicht von 4·2—4·3. Die reinen Kristalle sind farblos, die derben Massen sind gelblich bis hellgrau gefärbt. Auch in einigen Mineralwässern, z. B. in der Homburger Elisabethquelle, ist Baryumkarbonat enthalten.

Technisch wird es auch aus Schwerspat gewonnen, indem dieser durch Glühen mit Kohle in Baryumsulfid übergeführt und alsdann die wässerige Lösung dieses Sulfids durch Einleiten von Kohlendioxyd zerlegt wird. Das so gewonnene Präparat ist meist schwefelhaltig und muß gereinigt werden.

Reines Baryumkarbonat wird durch Fällung einer Baryumchlorid- oder Nitratlösung mit Alkalikarbonaten dargestellt. Man vermischt eine kalte Auflösung von 3 T. Chlorbaryum in 25 T. Wasser mit einer gleichfalls kalten Lösung von 1 T. Ammoniumkarbonat in 2 T. Wasser und 2 T. Ammoniakflüssigkeit unter Umrühren und wäscht das sich leicht absetzende Baryumkarbonat anfangs durch Dekanthieren, dann auf leinenen Kolatorien gesammelt, bis zum völligen Verschwinden der Chlorreaktion aus. Wendet man statt des Ammoniumkarbonats Kalium- oder Natriumkarbonat an, so wird das Baryumkarbonat alkalihaltig; es läßt sich nur sehr schwierig vom Alkali befreien. Das ausgewaschene Karbonat wird getrocknet oder, falls es als Reagenz Verwendung finden soll, mit Wasser zu einem Brei angerührt und in dieser Form aufbewahrt.

Es bildet ein weißes, geruch- und geschmackloses Pulver, das in der Weißglut schmilzt und erst gegen 1450° Kohlendioxyd abgibt. In Wasser ist es kaum, aber doch so merklich löslich, daß es feuchtes rotes Lackmuspapier bläut; in verdünnten Säuren löst es sich leicht und wirkt daher giftig. Es muß in verdünnter Salz- und Salpetersäure vollkommen löslich sein; die salpetersaure Lösung darf weder durch Silbernitrat (Chlor), noch nach Ausfällung des Baryums durch Schwefelsäure und Übersättigen mit Ammoniak durch Ammoniumoxalat getrübt werden (Calcium); auch darf die letztere Flüssigkeit beim Abdampfen keinen feuerbeständigen Rückstand hinterlassen (Alkalien, Magnesium).

Das Baryumkarbonat wird zur Darstellung reiner Baryumsalze und als Reagenz in der analytischen Chemie verwendet; Chrom, Aluminium und Eisen werden aus ihren wässerigen Oxydsalzlösungen durch Baryumkarbonat als Hydroxyde gefällt und dadurch von den anderen zu dieser Gruppe gehörenden Metallen getrennt. Seiner Giftigkeit wegen findet es Anwendung zur Vertilgung von Ratten und Mäusen.

C. KIPPENBERGER.

Baryumlaktat, milchsaures Baryum, $(C_2H_4 . OH . COO)_2 Ba$. Beim Neutralisieren von Barytwasser oder Baryumkarbonat mit wässeriger Milchsäure resultiert eine Lösung, die beim Eindunsten das Laktat in Kristallen mit wechselndem Wassergehalt zur Abscheidung gelangen läßt. Dieselben sind in Wasser und in Glycerin leicht löslich, in absolutem Alkohol nahezu unlöslich.

Wendet man bei der Darstellung einen großen Überschuß an freier Milchsäure an, so erzielt man ein kristallinisches saures Salz der Zusammensetzung

$$(C_2H_4 . OH . COO)_2 Ba + 2 C_2H_4 . OH . COOH.$$

C. KIPPENBERGER.

Baryummanganat, mangansaurer Baryt, ist der Hauptbestandteil der unter den Namen Mangangrün, Kasseler Grün, ROSENTHIEHLs Grün, Vert tige

de roses in den Handel kommenden grünen Farbe, welche durch Glühen eines Gemenges von Baryumhydroxyd, Baryumnitrat und Mangansuperoxyd dargestellt wird. C. KIPPENBERGER.

Baryummolybdat, molybdänsaures Baryum, MoO_4Ba. Kann als weißer kristallinischer Niederschlag gewonnen werden durch Vermischen einer warmen, wässerigen Lösung von Baryumchlorid mit einer ammoniakalischen Ammonmolybdatlösung. C. KIPPENBERGER.

Baryumnitrat, salpetersaurer Baryt, Barytsalpeter, Baryum nitricum, Baryta nitrica, $(NO_3)_2Ba$.

Das Baryumnitrat kann analog dem Chlorid durch Auflösen von Witherit oder gefälltem Baryumkarbonat in Salpetersäure oder durch Zersetzen des Schwefelbaryums mit verdünnter Salpetersäure dargestellt werden. Die technische Gewinnungsweise gründet sich auf die Umsetzungsfähigkeit des Chlorbaryums mit Chilisalpeter. Im Laboratorium läßt es sich daher bequem und rein darstellen durch Vermischen heißer Lösungen von 4 T. Chlorbaryum in 8 T. Wasser und von 3 T. Natriumnitrat in 3 T. Wasser. Während des Erkaltens scheidet sich Baryumnitrat in kristallinischer Form aus.

Das auf die eine oder die andere Weise gewonnene Salz wird durch Waschen mit kaltem Wasser von der Mutterlauge befreit und durch wiederholtes Umkristallisieren vollends gereinigt.

Farblose, luftbeständige Oktaëder, in 20 T. Wasser von 15° und in 2·8 T. Wasser von 100° löslich, in Alkohol unlöslich. Es schmeckt unangenehm bitter und salzig, schmilzt beim Erhitzen und zersetzt sich bei starkem Glühen in Baryumoxyd, Sauerstoff und Sauerstoffverbindungen des Stickstoffs.

Es findet Anwendung als Reagenz und in der Kunstfeuerwerkerei zu Grünfeuer, als Ersatz des Salpeters zur Herstellung von Sprengstoffen und zur Darstellung des Baryumoxyds. C. KIPPENBERGER.

Baryumnitrit, salpetrigsaures Baryum, $(NO_2)_2Ba, H_2O$. Wird am bequemsten durch Umsetzung von salpetrigsaurem Silber mit einer wässerigen Lösung von Baryumchlorid gewonnen, wobei sich die Anwendung reinen Seesandes zur Verteilung des Silbernitrits als wirksam erweist (K. ARNDT). Das Salz kann auch durch Reduktion von in Wasser gelöstem salpetersauren Baryum mittels schwammigen Bleies gewonnen werden. Nach beendeter Reaktion, die durch Erwärmen der Lösung zu beschleunigen ist, enthält die Flüssigkeit neben salpetrigsaurem Baryum auch Bleisalze, die durch Schwefelwasserstoff oder Kohlendioxyd in Form des Sulfids oder Karbonats ausgefällt und getrennt werden müssen. Eine Reinigung des Salzes kann durch Umkristallisieren aus 80%igem Alkohol vollzogen werden. Von den beiden hier angegebenen Methoden verdient die erstere den Vorzug.

Kristalle, die an der Luft leicht verwittern, und die sich in Wasser sehr leicht, in Alkohol ziemlich leicht (Löslichkeit annähernd 1 : 60) lösen. C. KIPPENBERGER.

Baryumoxalat, oxalsaures Baryum, C_2O_4Ba, H_2O. Neutralisiert man Barytwasser mit Oxalsäure, so fällt bei gewöhnlicher Temperatur schwer lösliches Salz der Formel C_2O_4Ba, H_2O aus (Löslichkeit in Wasser 1 : 2500); erfolgt die Bildung des Oxalats in heißer Lösung, so pflegen sich Gemische von Salzen mit teilweise geringerem Kristallwassergehalt auszuscheiden.

Das Baryumoxalat löst sich in konzentrierten wässerigen Oxalsäurelösungen in der Hitze auf; aus dieser Lösung kristallisiert beim Erkalten ein saures Salz der Formel $(C_2O_4H)_2Ba, 2H_2O$, das in Wasser bei gewöhnlicher Temperatur bedeutend leichter löslich ist (Löslichkeit in Wasser 1 : 350) als das Neutralsalz. C. KIPPENBERGER.

Baryumoxyd, Baryta pura, Baryt, Ätzbaryt, BaO, bildet sich schon beim Liegen des Baryums an der Luft. Technisch gewinnt man es durch Glühen des

Baryumnitrats: $(NO_3)_2 Ba = BaO + 2 NO_2 + O$. Man gibt das Salz portionsweise in einen rotglühenden Tiegel und erhitzt zuletzt bis zur Hellrotglut, um alle Stickstoffverbindungen auszutreiben.

Aus dem Karbonat läßt sich das Oxyd durch einfaches Glühen nicht darstellen, da ersteres auch bei Weißglut das Kohlendioxyd nicht oder nur zu einem geringen Teile verliert. Die Reduktion gelingt jedoch, wenn das Baryumkarbonat vor dem Glühen mit Kohle vermengt wird.

Das Baryumoxyd ist eine hellgraue, poröse, leicht zerreibliche Masse, welche nur in stärkster Weißglut oder in der Knallgasflamme schmelzbar ist. Mit Wasser bildet es unter starker Erwärmung Hydroxyd, daher bläht es sich an feuchter Luft auf und zerfällt, ähnlich dem Calciumoxyd, unter Bildung von Hydroxyd und Karbonat.

Wird Baryumoxyd an kohlensäurefreier Luft oder in Sauerstoff zur schwachen Rotglut erhitzt, so verwandelt es sich, besonders leicht bei Anwesenheit von Wasserdampf, unter Aufnahme von Sauerstoff in Baryumsuperoxyd (BaO_2). Dieses zeigt ein dem Oxyd ähnliches Äußere, von dem es gewisse Mengen auch beigemengt enthält. Bei stärkerem Glühen zerlegt sich das Superoxyd wieder in Oxyd und Sauerstoff. Man kann dieses Verhalten benutzen, um reinen Sauerstoff aus der Luft darzustellen, indem man Baryumoxyd erst unter Überleiten von feuchter Luft schwach und dann nach Absperrung der Luft stärker glüht (BOUSSINGAULT). Man bedient sich bei dieser Operation einer eisernen Röhre, welche abwechselnd mit einem Aspirator und mit einem Gasometer zu verbinden ist. Die Bildung des Baryumsuperoxyds wird durch Druckerhöhung beschleunigt; erhitzt man daher längere Zeit unter erhöhtem Druck bis zu 700°, so kann das hierbei gebildete Superoxyd durch Druckverminderung bei der gleichen Temperatur in Oxyd und freien Sauerstoff dissoziiert werden. C. KIPPENBERGER.

Baryumperchlorat, überchlorsaures Baryum, $(ClO_4)_2 Ba$. Darstellbar durch Neutralisieren von Barytwasser oder in Wasser aufgeschlämmtem Baryumkarbonat mit Überchlorsäure oder durch Umsetzung von Zinkperchlorat mit Baryumoxydhydratlösung:

$$CO_3 Ba + 2 ClO_4 H = (ClO_4)_2 Ba + CO_2 + H_2O$$
$$Ba(OH)_2 + (ClO_4)_2 Zn = (ClO_4)_2 Ba + Zn(OH)_2.$$

Das Salz kristallisiert mit wechselnden Mengen Wasser (3—4 Mol.), ist luftbeständig und löst sich leicht in Wasser und in Alkohol. C. KIPPENBERGER.

Baryumpermanganat, übermangansaures Baryum, $(MnO_4)_2 Ba$. Darstellbar durch Behandeln von in Wasser aufgeschlämmtem Baryummanganat mit Kohlendioxyd (ähnlich Kaliumpermanganat, s. daselbst) oder durch Umsetzen von Baryumchlorid mit Silbermanganat in wässerigen Lösungen der Salze, oder endlich durch Absättigen von Baryumoxydhydrat mit einer wässerigen Lösung der Übermangansäure. Hierzu geben ROUSSEAU und BRUNEAU folgende Anweisung: Kaliumpermanganat wird in wässeriger Lösung mit Siliciumfluorwasserstoff in geringem Überschusse versetzt; nach einigen Stunden hat sich Siliciumfluorkalium abgeschieden, das durch ein Asbestfilter von der Flüssigkeit getrennt wird. Die Flüssigkeit, ehedem an Kalium gebundene Übermangansäure enthaltend, wird mit Baryumoxydhydratlösung versetzt, wodurch sich Siliciumfluorbaryum abscheidet, bedingt durch den angewendeten Überschuß an Siliciumfluorwasserstoff, während das Baryumpermanganat in Lösung bleibt und durch Eindampfen der filtrierten Lösung in Kristallen gewonnen werden kann.

Fast schwarze, mit violettem Reflex behaftete Kristalle; in Wasser löslich. Mittels Baryumpermanganat und berechneter Mengen verdünnter Schwefelsäure läßt sich die Übermangansäure in wässeriger Lösung bequem gewinnen.

C. KIPPENBERGER.

Baryumphosphat, phosphorsaures Baryum. Versetzt man die wässerige Lösung eines Baryumsalzes, z. B. die des Chlorbaryum, mit Dinatriumphosphat, so fällt $PO_4 HBa$, d. i. einfachsaures Baryumphosphat aus, gemäß der Reaktionsgleichung:

$$BaCl_2 + PO_4 HNa_2 = 2 NaCl + PO_4 HBa.$$

Läßt man auf den in wenig Wasser verteilten Niederschlag Salzsäure oder Phosphorsäure in gleichmolekularen Mengen einwirken, so entsteht, entsprechend der Reaktionsgleichung:

$$2 PO_4 HBa + 2 HCl = (PO_4 H_2)_2 Ba + BaCl_2 \text{ und}$$
$$PO_4 HBa + PO_4 H_3 = (PO_4 H_2)_2 Ba$$

das saure Salz der Formel $(PO_4 H_2)_2 Ba$, d. i. zweifachsaures Baryumphosphat, das in Wasser löslich ist.

Wirkt endlich Dinatriumphosphat auf in Wasser gelöstes Baryumsalz, z. B. Baryumchlorid, in Gegenwart von Ammoniak ein oder versetzt man die Baryumsalzlösung mit theoretisch neutralem Trinatriumphosphat, $PO_4 Na_3$, so entsteht entsprechend der Gleichung:

$$3 BaCl_2 + 2 PO_4 HNa_2 + 2 NH_3 = (PO_4)_2 Ba_3 + 4 NaCl + 2 NH_4 Cl \text{ und}$$
$$3 BaCl_2 + 2 PO_4 Na_3 = (PO_4)_2 Ba_3 + 6 NaCl$$

ein Salz der Formel $(PO_4)_2 Ba_3$, d. i. theoretisch neutrales Baryumphosphat. Dieses Salz wird natürlich auch dann gebildet, wenn die sauren Salze mit Ammoniaklösung in Berührung kommen, z. B.:

$$3 (PO_4 H_2)_2 Ba + 3 BaCl_2 + 12 NH_4 OH =$$
$$= 2 (PO_4)_2 Ba_3 + 2 PO_4 (NH_4)_3 + 6 NH_4 Cl + 12 H_2 O \text{ und}$$
$$3 PO_4 HBa + 3 NH_3 = (PO_4)_2 Ba_3 + PO_4 (NH_4)_3.$$

Diese Reaktionen spielen in der analytischen Chemie eine wichtige Rolle. Die Gewinnung der verschiedenen Salze im großen kann in analoger Weise erfolgen.

Eine Verbindung der Zusammensetzung $PO_4 NH_4 Ba$, Baryumammoniumphosphat, analog $PO_4 NH_4 Mg$, dem Magnesiumammoniumphosphat, bildet sich also bei keiner der erörterten Reaktionen; nach den Untersuchungen des Referenten und anderer ist es jedoch wahrscheinlich, daß intermediär dieses Salz bei Gegenwart von viel Ammoniak doch gebildet werde, daß es aber durch Wasser sehr schnell in seine Komponenten zerlegt wird.

Monobaryumphosphat, zweifachsaures Baryumphosphat, Primäres Baryumphosphat, $(PO_4 H_2)_2 Ba$. Wasserfreie Kristalle, die luftbeständig sind und in wässeriger Lösung sauer reagieren. Bei der Behandlung mit viel Wasser kann Zerlegung in Dibaryumphosphat und Phosphorsäure erfolgen.

Dibaryumphosphat, einfachsaures Baryumphosphat, Sekundäres Baryumphosphat, $PO_4 HBa$. Kleinkristallinisches oder amorphes Präparat, das in reinem Wasser sehr schwer löslich ist. Die Löslichkeit wird jedoch durch die Gegenwart einzelner Ammoniumsalze — z. B. Ammoniumchlorid, Ammoniumnitrat, Ammoniumsuccinat — erhöht; aus so gewonnenen Lösungen fällt Ammoniak das Phosphat in Form des sekundären oder tertiären Baryumsalzes wieder aus.

Tribaryumphosphat, Baryumphosphat, Tertiäres Baryumphosphat, $(PO_4)_2 Ba_3$. Vermag mit gleichmolekularen Mengen Wasser zu kristallisieren, wird aber bei der Fällung zumeist als amorphes, höchstens kleinkristallinisches Präparat gewonnen.

C. Kippenberger.

Baryumphosphid, Phosphorbaryum. Eine Verbindung von Baryum mit Phosphor der Formel $Ba_3 P_2$ ist durch Reduktion von neutralem Baryumphosphat mit Kohle im elektrischen Ofen erhalten worden. Leitet man über bis zur Rotglut erhitztes Baryumoxyd Phosphordampf, so entsteht eine metallglänzende, braune Masse, die ebenfalls eine Verbindung des Baryums mit Phosphor, jedoch auch andere Reaktionsprodukte enthält.

C. Kippenberger.

Baryumphosphit, phosphorigsaures Baryum. Die Verbindung PO_3HBa, d.i. neutrales Baryumphosphit, oder besser ausgedrückt gesättigtes, normales Baryumphosphit, entsteht bei der Fällung von wässerigen Baryumsalzlösungen, z. B. der des Baryumchlorids, mit phosphorigsauren Salzen bei Gegenwart von Ammoniak. Es scheidet sich aus einer Mischung von wässerigen Lösungen des phosphorigsauren Ammonium und des Baryumchlorid allmählich aus, entstanden durch Umsetzung gemäß der Gleichung:

$$PO_3H(NH_4)_2 + BaCl_2 = PO_3HBa + 2NH_4Cl$$

Das Präparat ist in Wasser schwer löslich. Aus ihm kann die Verbindung der Formel $(PO_3H_2)_2Ba$, d. i. Monobaryumphosphit, halbgesättigtes Baryumphosphit bereitet werden durch Lösen des in Wasser verteilten Präparates in berechneten Mengen phosphoriger Säure:

$$PO_3HBa + PO_3H_3 = (PO_3H_2)_2Ba$$

und Verdunstenlassen der filtrierten Lösung im Vakuum. Diese Verbindung entsteht demzufolge auch, wenn Barytwasser mit berechneten Mengen phosphoriger Säure in Wirkung treten gelassen wird. Das Salz stellt in trockenem Zustande Kristalle mit wechselndem Wassergehalt dar.

Außer den beiden beschriebenen Verbindungen bestehen noch mehrere andere Salze saurer Natur.

C. Kippenberger.

Baryum-Platincyanür, $Ba(CN)_2 . Pt(CN)_2 + 4H_2O$. Zur Darstellung wird eine Lösung von 2 T. Platinchlorid-Chlorwasserstoff in 10 T. Wasser mit 3 T. Baryumkarbonat bis fast zum Sieden erhitzt und Cyanwasserstoff eingeleitet, bis die Flüssigkeit eine hellgelbe Farbe angenommen hat. Alsdann wird heiß filtriert und zur Kristallisation beiseite gestellt.

Auch durch Einwirkung von Schwefelsäureanhydrid auf eine bis zum Sieden erhitzte wässerige Lösung äquivalenter Mengen Platinchlorid-Chlorwasserstoff, Barythydrat und Cyanwasserstoff, sowie endlich durch Umsetzung von Kupfer-Platincyanür mit Barytwasser läßt sich Baryum-Platincyanür gewinnen.

Große, rhombische Kristalle, welche in der Richtung der Hauptachse betrachtet zeisiggrün, senkrecht darauf schwefelgelb erscheinen und violettblauen Flächenschimmer zeigen. Das Salz zeichnet sich dadurch aus, daß es durch Einwirkung von Röntgenstrahlen in starke Fluoreszenz versetzt wird und dient daher zur Darstellung der Röntgenschen Fluoreszenz-Schirme. Auch radio-aktive Strahlen (s. d.) rufen dieselben Erscheinungen hervor.

Beckstroem.

Baryumrhodanid, Rhodanbaryum $(CNS)_2Ba$, aq. Dieses Salz kann durch Neutralisieren von Baryumoxydhydratlösung mit Rhodanwasserstoffsäure oder durch Umsetzung mit Rhodanammonium gewonnen werden. Es kristalliert in weißen Nadeln mit wechselndem Wassergehalt und findet vornehmlich in der Färberei Verwendung.

C. Kippenberger.

Baryumsaccharat, $C_{12}H_{22}O_{11} . BaO$. Diese Verbindung scheidet sich beim Vermischen konzentrierter Zuckerlösungen mit Barytwasser als Kristallmasse aus, die in etwa 50 T. reinen Wassers löslich ist. Der Überschuß an Zucker läßt sich daher durch Auswaschen des Fällungsproduktes mit Wasser ohne großen Verlust an Baryumsalz entfernen.

C. Kippenberger.

Baryumsalze. Barytsalze. Das Baryum bildet mit allen Säuren Salze, von denen die Haloidsalze sämtlich, die Oxysalze nur zum Teil in Wasser löslich sind; in verdünnten Säuren lösen sie sich sämtlich mit Ausnahme des Sulfates, welches so gut wie ganz unlöslich ist. Baryumchlorid und -nitrat sind aber auch in mäßig

konzentrierter Salzsäure und Salpetersäure schwer löslich; diese Säuren können daher in konzentriertem Zustande andere Baryumsalze wohl in Chlorid, beziehentlich in Nitrat verwandeln, aber erst lösen, wenn sie hinreichend verdünnt sind. Die löslichen Baryumsalze sind meist gut kristallisierbar und wirken, wie lösliche Baryumverbindungen überhaupt, giftig.

Als Medikamente finden Baryumsalze jetzt nur selten Anwendung, wohl aber sind einige, wie namentlich das Chlorid, Nitrat und Sulfat, wichtig für die Technik und als Reagenzien im chemischen Laboratorium.

Erkannt werden Baryumverbindungen an der zeisiggrünen Farbe, welche deren Dampf einer nichtleuchtenden Flamme erteilt; das Spektrum einer Baryumflamme zeigt eine große Anzahl doppelter und einfacher Linien im roten, gelben und grünen Teile, von denen besonders zwei grüne Linien, welche nahe den FRAUNHOFERschen Linien E und b des Sonnenspektrums liegen, auch bei den kleinsten Baryummengen zuerst erscheinen und zuletzt verschwinden. Schwerflüchtige Baryumverbindungen — z. B. Baryumsulfat — werden zunächst im oberen Teile der Reduktionsflamme erhitzt und dann mit Salzsäure befeuchtet, um die Bildung leicht verdampfbaren Baryumchlorids zu ermöglichen.

Schwefelsäure und lösliche Sulfate fällen das Baryum aus seinen Lösungen als Sulfat. Wird die Fällung bei gewöhnlicher Temperatur bewirkt, so setzt sich das Baryumsulfat nur sehr langsam ab und ist so fein verteilt, daß es beim Filtrieren mit durch das Filter geht, während es aus verdünnter siedender Lösung abgeschieden dichter ist, sich sehr schnell zu Boden senkt und gut abfiltrieren und auswaschen läßt. Wegen der außerordentlich geringen Löslichkeit des Baryumsulfates in Wasser (1:833.000) und verdünnten Säuren lassen sich Baryumverbindungen durch Schwefelsäure leicht erkennen.

Alkalikarbonate und -phosphate fällen das Baryum aus neutralen und alkalischen Lösungen als Karbonat beziehentlich Phosphat; Kaliumchromat fällt gelbes, in verdünnten Mineralsäuren lösliches, in Essigsäure sehr schwer lösliches Baryumchromat und Kieselfluorwasserstoff auf Zusatz von Alkohol Kieselfluorbaryum. Auch die Unlöslichkeit des Baryumchlorids und -nitrats in absolutem Alkohol muß hier hervorgehoben werden.

Behufs quantitativer Bestimmung wird das Baryum gewöhnlich als Sulfat abgeschieden und gewogen. Die Lösung muß verdünnt sein, etwa 0·5 *g* eines Baryumsalzes in 100 *ccm*, etwas Salzsäure enthalten und siedend heiß mit verdünnter Schwefelsäure versetzt werden, so lange noch durch diese eine Trübung erzeugt wird. Danach erhält man noch einige Zeit nahe am Sieden, gießt die klare Flüssigkeit durch ein Filter von dem Niederschlage ab, wäscht letzteren anfangs durch Dekantieren mit heißem, etwas Schwefelsäure enthaltendem Wasser und zuletzt auf dem Filter gesammelt mit reinem Wasser aus, bis das Filtrat durch Chlorbaryum nicht mehr getrübt wird. Dann erhitzt man den feuchten Niederschlag samt dem Filter vorsichtig in einem Platintiegel, bis das Papier verkohlt ist, verbrennt die Kohle durch stärkeres Erhitzen, läßt erkalten, befeuchtet mit einem Tropfen verdünnter Schwefelsäure, verdampft diese, glüht nochmals über der Bunsenflamme und wägt nach dem Erkalten. 100 T. $SO_4Ba = 58·90$ T. Ba.

Befinden sich in der Baryumlösung Salpetersäure oder Nitrate, so pflegt das gefällte Baryumsulfat geringe Mengen Nitrat zu enthalten, das auch durch lange fortgesetztes Erhitzen mit der verdünnten Schwefelsäure sich nicht vollständig entfernen läßt. Dann muß der ausgewaschene und getrocknete Niederschlag mit der vierfachen Menge Natriumkarbonat geschmolzen, die Schmelze mit Wasser ausgelaugt, das rückständige Baryumkarbonat gut ausgewaschen, in Salzsäure gelöst und das Baryum nochmals mit Schwefelsäure gefällt werden.

Eine Reihe von Salzen, namentlich zitronensaure Alkalien, sodann auch Metaphosphorsäure hindern die vollständige Ausscheidung des Baryumsulfats. Der Wirkung der ersteren kann schon durch Zusatz von Salzsäure vorgebeugt werden,

während die Metaphosphorsäure vor der Fällung der Baryumverbindung durch anhaltendes Kochen mit Salzsäure in Orthophosphorsäure übergeführt werden muß.

Zuweilen ist es vorteilhaft, das Baryum als Karbonat abzuscheiden und zu wägen. Zu dem Zwecke versetzt man die Lösung mit Ammoniak und Ammoniumkarbonat, überläßt die Mischung an einem warmen Orte einige Stunden der Ruhe, sammelt den Niederschlag auf einem Filter, wäscht ihn mit ammoniakhaltigem Wasser aus, trocknet, verascht im Platintiegel, glüht, befeuchtet mit etwas Ammoniumkarbonatlösung, trocknet im Wasserbade, glüht gelinde über der Bunsenflamme und wägt nun erst das Baryumkarbonat. 100 T. CO_3Ba = 69·60 T. Ba.

Man kann das Baryumkarbonat auch maßanalytisch bestimmen, indem man den zuletzt mit reinem Wasser ausgewaschenen Niederschlag samt Filter mit einer genau gemessenen Menge titrierter Salzsäure übergießt und nach erfolgter Lösung des Karbonates den Überschuß der Säure zurücktitriert. 1 *ccm* Normalsäure = 0·0687 Ba.

Zuweilen fällt man das Baryum auch mit Kieselfluorwasserstoffsäure, namentlich dann, wenn es von Strontium zu trennen ist. Man vermischt die salzsaure Lösung mit Kieselfluorwasserstoffsäure und danach mit dem doppelten Volumen Alkohol, läßt mehrere Stunden absitzen, sammelt den Niederschlag mit Hülfe des zuerst durchgelaufenen Filtrates auf einem bei 100° getrockneten und gewogenen Filter, wäscht ihn mit Alkohol aus und wägt ihn, nachdem er bei 100° bis zum gleichbleibenden Gewicht getrocknet ist. 100 T. $BaSiF_6$ = 45·53 T. Ba.

Getrennt wird das Baryum von allen Metallen, deren Sulfate löslich sind, durch Fällung mittels Schwefelsäure, auch vom Calcium, nur muß hierzu eine mit 300 T. Wasser verdünnte Schwefelsäure angewendet werden. Das Baryumsulfat hat aber die Eigenschaft, andere Salze mit niederzureißen und so fest zu halten, daß sich diese durch Auswaschen nicht vollständig entfernen lassen. Man muß deshalb bei genauen Analysen das geglühte Baryumsulfat mit konzentrierter Schwefelsäure erhitzen, bis völlige Lösung eingetreten ist, dann stark mit Wasser verdünnen und das nun rein ausgeschiedene Baryumsulfat in bekannter Weise weiter behandeln. War die Fällflüssigkeit eisenhaltig, so pflegt das abgeschiedene Baryumsulfat geringe Mengen Baryumferrisulfat zu enthalten. Man verhütet diese Fehlerquelle, indem man vor der Fällung des Baryumsulfats die Abscheidung des Eisens mittels Ammoniakflüssigkeit — vorsichtiger Zusatz, damit sämtliche Baryumverbindungen in Lösung bleiben — bewirkt.

Blei und Baryum scheidet man mittels Schwefelwasserstoff; Strontium und Baryum mittels Kieselfluorwasserstoff. C. Kippenberger.

Baryumsulfat, schwefelsaurer Baryt, Baryta sulfurica, Baryum sulfuricum, SO_4Ba, führt als Mineralspezies die Namen Schwerspat, Baryt, Barytstein, Barytin und ist die wichtigste und am häufigsten natürlich vorkommende Baryumverbindung. Der Schwerspat findet sich kristallisiert in Formen des rhombischen Systems tafel- oder säulenartig, aber auch in derben Massen von weißer bis grauer Farbe; das spezifische Gewicht ist 4·3—4·7. Beim Erhitzen bis zur Rotglut bleibt er unverändert, in sehr hoher Temperatur verliert er etwas Schwefeltrioxyd. In Wasser und Säuren ist der Schwerspat unlöslich, kann aber durch Zusammenschmelzen mit Alkalikarbonaten aufgeschlossen werden. Er wird, auf eigenen Mühlen gemahlen und dann geschlämmt, teils für sich als Anstrichfarbe, teils als Zusatz zu anderen Farben benutzt und bildete bis zur Aufschließung der Witheritlager dasjenige Rohmaterial, aus welchem alle anderen Baryumsalzverbindungen dargestellt wurden.

Man erhält Baryumsulfat durch Fällung einer Baryumlösung mit Schwefelsäure oder einem löslichen Sulfat; Konzentrations- und Temperaturverhältnisse der Lösungen bedingen wesentliche physikalische Unterschiede des Fällungsproduktes. Aus konzentrierten Lösungen kalt gefällt, bildet das Baryumsulfat einen amorphen Niederschlag, welcher sich nur sehr langsam absetzt und so fein verteilt ist, daß er

die Poren des dichtesten Filtrierpapiers zu durchdringen vermag, dagegen bildet es ein dichtes, körnig-kristallinisches, sich leicht absetzendes und leicht zu filtrierendes Pulver, wenn es aus einer verdünnten, siedend heißen und etwas sauren Lösung gefällt wird. Das gefällte Baryumsulfat ist ebenso wie das natürliche in Wasser und kalten verdünnten Säuren, mit Ausnahme von Metaphosphorsäure, fast unlöslich, löst sich aber in Natriumthiosulfatlösung, sowie in heißer konzentrierter Schwefelsäure auf. Aus der Lösung in Schwefelsäure scheidet sich beim Erkalten derselben Hydrosulfat $(SO_4H)_2Ba$ in Form von Körnern oder Prismen aus.

Das amorphe, kalt gefällte Baryumsulfat ist blendend weiß, besitzt eine hohe Deckkraft, wird durch atmosphärische Einflüsse nicht verändert und ist daher als Malerfarbe sehr geschätzt, als welche es unter den Namen Permanentweiß oder Blanc fixe bekannt ist. Es wird fabrikmäßig dargestellt, indem eine Chlorbaryumlösung von 24—25° Bé (sp. G. 1·21) mit Schwefelsäure von 30° Bé (sp. G. 1·26 bis 1·27) vermischt wird, so lange noch ein Niederschlag entsteht. Nachdem dieser sich abgesetzt hat, zieht man die überstehende Flüssigkeit, verdünnte Salzsäure, ab, entfernt jede Spur derselben durch Auswaschen mit reinem Wasser, sammelt dann das Permanentweiß auf leinenen Tüchern, läßt das Wasser möglichst abtropfen und bringt die Farbe in Form eines steifen Teiges in den Handel. Sie wird am schönsten, wenn die Chlorbaryumlösung aus bestem Witherit gewonnen und der Niederschlag mit einem möglichst reinen, namentlich von organischen Substanzen freien Wasser ausgewaschen wird.

Das Permanentweiß wird als Malerfarbe für sich oder mit anderen Farben vermischt, zum Tapetendruck, zur Herstellung von Buntpapieren, als Füllmasse für verschiedene Papiersorten, zur Fabrikation von Papierwäsche und zu anderen Zwecken benutzt. Ein Gemenge des Baryumsulfats mit Schwefelzink, das Lithoponeweiß, ist eine sehr geschätzte Anstrichfarbe; man gewinnt dasselbe durch Fällung einer Schwefelbaryumlösung mit eisenfreiem Zinksulfat. C. Kippenberger.

Baryumsulfid, Baryumsulfuret, Schwefelbaryum, Baryum sulfuratum, Baryta sulfurata, BaS, kristallisiert $BaS, 6H_2O$. Diese häufig als Material zur Darstellung anderer Baryumverbindungen dienende Verbindung entsteht beim Überleiten von Schwefelwasserstoff oder mit Kohlendioxyd gemengtem Schwefelkohlenstoffdampf über schwach glühendes Baryumoxyd und durch Reduktion des Baryumsulfates mittels glühender Kohle, wozu eine möglichst innige Berührung zwischen Sulfat und Kohle erforderlich ist. Eine vollständige Reduktion läßt sich indessen nicht bewirken, weil das glühende Schwefelbaryum teils durch den Sauerstoff der Luft, teils durch den von dem Brennmaterial herrührenden und den bei dem Reduktionsprozeß sich bildenden Wasserdampf wieder zu Sulfat oxydiert werden kann. Auch ist die Bildung von Polysulfiden kaum zu umgehen. Um eine möglichst innige Berührung zwischen Schwerspat und Kohle zu ermöglichen, verarbeitet man eine Mischung von 4 T. höchst fein gepulvertem und geschlämmtem Schwerspat, wie er zu Anstrichfarben benutzt wird, und 1 T. Kohlenpulver mit Leinöl, Stärkekleister oder Leinölkuchenbrei zu einem homogenen Teig, welcher in Zylindern von etwa 9 *cm* Länge und 3 *cm* Durchmesser geformt und scharf getrocknet wird. Diese Zylinder werden abwechselnd mit Holzkohlen in einem Windofen geschichtet; die unterste Kohlenschicht soll 15—30 *cm* hoch sein. Man zündet die Kohlen an, läßt bei heller Rotglut abbrennen und verschließt die Züge des Ofens, sobald alles in voller Glut ist. Dann bedeckt man den Ofen mit Asche und Backsteinen und läßt langsam erkalten. In Fabriken wendet man zu diesem Glühprozeß eigens konstruierte Öfen an, welche einen ununterbrochenen Betrieb gestatten und so eingerichtet sind, daß das fertige Produkt erkalten kann, ohne mit der Luft in Berührung zu kommen; es bildet, so dargestellt, eine graue zerreibliche Masse, die etwa 80% Schwefelbaryum enthält. Reines Baryumsulfid ist weiß oder rötlichweiß, bleibt beim Erhitzen für sich unverändert, bildet beim Glühen im Wasserdampf Sulfat und beim Glühen in einer Kohlensäureatmosphäre Karbonat. Mit verdünnter Salzsäure behandelt,

entwickelt Baryumsulfid Schwefelwasserstoff. Da die Ausgangsmaterialien zur Darstellung des Baryumsulfids leicht arsenfrei zu erhalten sind, so spielt der mit Hilfe von Baryumsulfid erhältliche Schwefelwasserstoff bei gerichtlich-chemischen Untersuchungen eine wichtige Rolle. In Wasser löst sich das Baryumsulfid unter Zerlegung in Hydroxyd und Hydrosulfid:

$$2\,BaS + 2\,H_2O = Ba(OH)_2 + Ba(SH)_2.$$

Letztere Verbindung, auch Baryumsulfhydrat genannt, bildet sich beim Sättigen einer Lösung von Baryumhydroxyd mit Schwefelwasserstoff:

$$Ba(OH)_2 + 2\,H_2S = Ba(SH)_2 + 2\,H_2O.$$

Es kann aus der wässerigen Lösung durch Anwendung des Vakuums oder durch Verdrängen mit Alkalien in weißen undurchsichtigen Prismen erhalten werden, ist in Alkohol nicht löslich, oxydiert sich an der Luft zu Thiosulfat und Sulfit und entwickelt beim Glühen Schwefelwasserstoff.

Außer diesen Schwefelverbindungen sind noch Baryumtrisulfid BaS_3, -tetrasulfid BaS_4 und -pentasulfid BaS_5 bekannt.

Der sogenannte Bologneser oder Bononische Leuchtstein, durch Glühen von gefälltem Baryumsulfat mit Kohle gewonnen, besteht aus einem Gemenge von Baryumsulfid und -sulfat und hat, nachdem er den Strahlen der Sonne oder des Magnesiumlichtes ausgesetzt war, die Eigenschaft, im Dunkeln mit orangerotem Licht zu leuchten. C. Kippenberger.

Baryumsulfit, schwefligsaures Baryum, $SO_3\,Ba$. Darstellbar durch Einleiten von Schwefeldioxyd in Barytwasser oder durch Umsetzung von Natriumsulfit mit Baryumsalzen in konzentrierten Lösungen derselben, oder durch Überleiten von Schwefeldioxyd über Baryumoxyd, das über 200° erhitzt wird.

Nadeln oder Prismen. C. Kippenberger.

Baryumsulfophenolat, phenolsulfonsaures Baryum, Baryum sulfophenylicum, $(C_6H_4 . OH . SO_3)_2\,Ba,\ 3\,H_2O$.

Diese Verbindung entsteht beim Neutralisieren von Barytwasser oder in Wasser aufgeschlemmtem Baryumkarbonat mit Paraphenolsulfonsäure, $C_6H_4 . OH . SO_3H$ (siehe hierzu unter Phenolsulfonsäuren). Durch Eindunsten der filtrierten Lösung kann das Salz in Nadeln gewonnen werden, die in Wasser leicht löslich sind. Bei Anwendung eines großen Überschusses an Baryumoxydhydrat oder Baryumkarbonat und gleichzeitigem Erhitzen der Lösungen entstehen Gemische verschiedenartig zusammengesetzter Salze. C. Kippenberger.

Baryumsuperoxyd, BaO_2, bildet das Ausgangsmaterial für die Darstellung des Sauerstoffs nach dem Brinsschen Verfahren und des Wasserstoffsuperoxydes. Mit der von Jahr zu Jahr steigenden Verwendung des letzteren in der Technik, vornehmlich in der Bleicherei, gewinnt auch das Baryumsuperoxyd wachsende Bedeutung und wird dem in neuerer Zeit empfohlenen Natriumsuperoxyd dauernd erfolgreiche Konkurrenz bieten. Die Bereitung des Baryumsuperoxyds ist im Artikel Baryumoxyd, pag. 570 beschrieben. Eine von den bekannten Methoden zur Gewinnung von Baryumsuperoxyd aus Baryumnitrat abweichende ist die nach dem Patent Traube: Wird Zinkamalgam mit Wasser und Luft bei Anwesenheit von Baryumoxyd geschüttelt, so bildet sich sofort Baryumsuperoxyd als unlöslicher Niederschlag. Das Amalgam darf nicht mehr als 1 T. Zink (oder auch Kadmium) auf 1000 T. Quecksilber enthalten.

Mit Wasser vereinigt sich das Superoxyd zu einem Hydrat von der Zusammensetzung $BaO_2, 8\,H_2O$. Man gewinnt dieses Hydrat, wenn man das rohe Superoxyd, mit Wasser zu einem Brei zerrieben, in kalte verdünnte Salzsäure einträgt, bis diese nahezu, aber nicht vollständig neutralisiert ist, dann filtriert und das Filtrat, welches Chlorbaryum und Wasserstoffsuperoxyd enthält, mit Barytwasser über-

sättigt. Es scheidet sich alsbald das Baryumsuperoxydhydrat ab, welches abfiltriert und mit Wasser ausgewaschen wird:

$$Ba O_2 + 2 H Cl = Ba Cl_2 + H_2 O_2$$
$$H_2 O_2 + Ba(O H)_2 + 6 H_2 O = Ba O_2, 8 H_2 O$$

Es ist in Wasser schwer löslich, zersetzt sich in Berührung damit in Sauerstoff und Baryumhydroxyd, besonders schnell beim Erhitzen, und verliert im Vakuum über Schwefelsäure sein Wasser, wobei reines Superoxyd zurückbleibt. Um mittels Baryumsuperoxyd Wasserstoffsuperoxyd herzustellen, gibt man das feuchte Superoxydhydrat in kalte, verdünnte Schwefelsäure und fällt den in der Lösung etwa vorhandenen Überschuß an Schwefelsäure durch vorsichtigen Zusatz von Barytwasser aus:

$$Ba O_2 + SO_4 H_2 = SO_4 Ba + H_2 O_2.$$

Nach einer neuen, von BOURGOUGNON im Pharm. Journ. veröffentlichten Methode zur Gewinnung des Wasserstoffsuperoxyds gibt man das fein gepulverte Baryumsuperoxyd in kleinen Portionen unter kräftigem, anhaltendem Rühren in viel Wasser und läßt es so lange stehen, bis sich ein weißer gleichmäßiger Brei gebildet hat. Dieser wird unter Eiskühlung in verdünnte Fluorwasserstoffsäure (auf 24 T. $Ba O_2$ 10 T. H Fl) allmählich unter Umrühren eingetragen, wobei darauf zu achten ist, daß die Temperatur 10° C nicht übersteigt. Wird die Operation, welche für obige Menge etwa 2 Stunden in Anspruch nimmt, gut geleitet, so setzt sich das ganze Baryumsuperoxyd in Fluorid um und fällt als solches aus. Nach genügendem Absetzen dekanthiert man die klare, schwach gelbliche Flüssigkeit von dem Bodensatze ab, versetzt sie kalt unter Umrühren mit kleinen Mengen Baryumsuperoxyd und entfernt die ausgefällten Unreinigkeiten, sobald die Flüssigkeit beginnt alkalisch zu reagieren; es pflegt das schon durch eine schmutziggraue Färbung der Lösung angezeigt zu werden. Alsdann koliert oder filtriert man so schnell als möglich in etwas verdünnte Schwefelsäure. Die Eile ist erforderlich, weil Wasserstoffsuperoxyd in alkalischer Lösung leicht zur Zersetzung neigt und dabei Sauerstoff abgibt. Der Schwefelsäurezusatz ist so groß zu bemessen, daß das Baryum vollkommen als Sulfat ausgefällt wird. Nach einigem Stehen filtriert man die nun klare Lösung von dem Baryumniederschlag ab. — Vgl. Wasserstoffsuperoxyd.

C. KIPPENBERGER.

Baryumtartrat, weinsaures Baryum, $C_2 H_2 (OH)_2 (COO)_2 Ba$. Neutralisiert man Barytwasser mit Weinsäure, so scheidet sich ein anfangs amorph erscheinender, bei einigem Stehen in der Flüssigkeit deutlich kristallinisch werdender Niederschlag von neutralem weinsauren Baryum der Formel $C_2 H_2 (OH)_2 (COO)_2 Ba, H_2 O$ ab. Ein Salz derselben Zusammensetzung kann durch Umsetzung von Baryumchlorid mit neutralem weinsauren Kalium, beide in wässeriger Lösung angewendet, erhalten werden. Man muß hierbei, entsprechend der Reaktionsgleichung:

$$Ba Cl_2 + C_2 H_2 (OH)_2 (COO)_2 K_2 = 2 K Cl + C_2 H_2 (OH)_2 (COO)_2 Ba$$

mit gleichmolekularen Mengen der Salze arbeiten, da auch Verbindungen der Zusammensetzung: $[C_2 H_2 (OH)_2 (COO)_2]_2 Ba K_2$ und $[C_2 H_2 (OH)_2 (COO)_2]_2 Ba Na_2$ bekannt sind, d. s. also Doppelverbindungen von Alkalitartrat mit Baryumtartrat.

Das kristallisierte weinsaure Baryum ist in etwa 1300 T. reinen Wassers löslich; das frisch gefällte, amorphe Präparat ist bedeutend leichter löslich.

C. KIPPENBERGER.

Baryumthiosulfat, unterschwefligsaures Baryum, $S_2 O_3 Ba + H_2 O$, wird durch Mischen molekularer Mengen Natriumthiosulfat- und Baryumacetatlösung und Zusatz von Alkohol in feinen Nadeln oder Blättchen erhalten. BECKSTROEM.

Baryumwolframat, wolframsaures Baryum, $WO_4 Ba$. Vermischt man wässerige Lösungen eines Baryumsalzes und des wolframsauren Natrium, so fällt

Baryumwolframat aus, das auf dem Filter gesammelt, von der Fällflüssigkeit durch Auswaschen mit Wasser getrennt werden kann. Das Präparat findet in der Färberei Verwendung. C. KIPPENBERGER.

Baryumzitrat, zitronensaures Baryum, $[C_3H_4(OH)(COO)_3]_2Ba_3$, Aq. Dieses Salz kristallisiert mit wechselndem Wassergehalt (3—5 Moleküle H_2O) aus Mischungen der wässerigen Lösungen von zitronensauren Alkalien mit Baryumsalzen; es kann auch durch Neutralisieren von Barytwasser mit Zitronensäure dargestellt werden.

Bei Anwendung eines Überschusses an Zitronensäure kristallisieren Gemenge von saurem zitronensauren Baryum mit neutralem zitronensauren Baryum. C. KIPPENBERGER.

Barzan, Schwefeltherme von 31° in der Nähe von Barèges (s. d.). PASCHKIS.

Basalt. Vulkanisches Gestein, aus triklinem Feldspat, Augit, Olivin und Magneteisen bestehend, von schwarzer Farbe. Er enthält wenig Kieselsäure (32 bis 45%), dagegen viel Mg, Ca, Fe. Es gibt auch im Gegensatze zum eigentlichen Feldspatbasalt solche, welche Leucit oder Nephelin enthalten (Leucit- resp. Nephelinbasalte). Die meisten tätigen Vulkane sowie die der Tertiärzeit lieferten Basalte, z. B. der Ätna. Körnige Basalte werden Dolerit genannt. Basalt dient als Pflasterstein und zur Beschotterung. Namentlich am Rhein ist die Basaltindustrie entwickelt. DOELTER.

Basanacantha, Gattung der Rubiaceae, Gruppe Gardenieae.

B. spinosa (JACQ.) K. SCHUM., von Kolumbien bis Paraguay verbreitet, enthält in den Blättern Basanacanthinsäure, Bitterstoff, Harz, Gerbstoff, Kumarin und Mannit; die Frucht ist eßbar, die Blätter wirken als Tonikum, die Rinde als Febrifugum (PECKOLT 1896). v. DALLA TORRE.

Baschinscher Lebertran, vor einigen Jahren als etwas ganz Besonderes angepriesen, ist nichts weiter als ein guter Dampflebertran. TH.

Basedowsan oder BASEDOW-Heilserum ist ein Blutserum von Ziegen und Hammeln, welchen die Schilddrüsen exstirpiert worden sind.

Anwendung: Anfänglich dreimal täglich 15 Tropfen vor dem Essen in einem Teelöffel Portwein. Die Dosis wird schnell gesteigert. Subkutan 0·25—0·5—1·0 *ccm* in den Rücken. TH.

Basedowsche Krankheit (benannt nach dem Merseburger Arzte BASEDOW, der sie im Jahre 1840 genau beschrieb) ist eine überhaupt seltene, zumeist beim weiblichen Geschlechte vorkommende Erkrankung mit drei Hauptsymptomen: Anschwellung der Schilddrüse (Kropf), lästige Anfälle von Herzklopfen, Hervortreten der Augäpfel aus ihren Höhlen (Exophthalmus). Wegen des letzteren Umstandes führt das Leiden auch den Namen Glotzaugenkrankheit.

Basella, Gattung der Basellaceae mit einer Art:

B. alba L., angeblich im tropischen Asien einheimisch, jetzt in allen wärmeren Ländern kultiviert, ist ein fleischiges, kahles Kraut, mit ei- oder herzförmigen Blättern. Es dient als Gemüse, speziell als Suppenkraut. v. DALLA TORRE.

Basellaceae, kleine Familie der Dikotylen (Reihe Centrospermae). Tropische Schlingpflanzen; einige Arten (Basella, Ullucus) liefern Gemüse. K. FRITSCH.

Basen. Als Basen bezeichnet man solche wasserstoffhaltigen Körper, denen die Eigenschaft zukommt, mit Säuren Salze zu bilden. Man unterscheidet Oxy- und Sulfobasen, von denen erstere Verbindungen eines Metalles mit Hydroxyl (OH), letztere mit Hydrosulfyl (SH) sind. Ist das betreffende Metall ein einwertiges, so

wird nur eine Hydroxyl- oder Hydrosulfylgruppe gebunden; ein zweiwertiges vermag zwei Gruppen zu binden u. s. w. Diesen Tatsachen Rechnung tragend, spricht man von mono-, di-, tri- und polyhydrischen oder auch von ein-, zwei-, drei- und mehrsäurigen Basen, z. B.:

$$KOH, Ca(OH)_2, Cr(OH)_3, KSH, Ba(SH)_2 \text{ etc.}$$

Unsere heutigen physikalisch-chemischen Anschauungen besagen, daß die Eigenschaften der Basen, Säuren und Salze von ihrer Ionenspaltung abhängen. Diejenigen Basen oder Säuren, welche bei gleicher Verdünnung am meisten ionisiert sind, sind die „stärksten“.

Den Säuren gemeinsam ist die Spaltung in Wasserstoff-Ionen und Rest-Ionen, den Basen gemeinsam ist die Spaltung in Hydroxyl-Ionen und Rest-Ionen.

Zu den sauerstoffreien Basen gehören das Ammoniak und seine Derivate.

Soweit die Basen in Wasser löslich sind, zeigen sie einen laugenhaften Geschmack; sie führen die durch Säuren geröteten blauen Pflanzenfarbstoffe wieder in blau zurück, bräunen den gelben Farbstoff der Kurkumawurzel und färben Veilchensaft grün. TH.

Basenblau s. Anilinblau. TH.

Basenna s. Musenna.

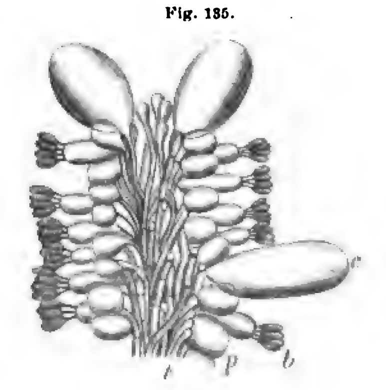
Bashams Mixtur = Liquor Ferri et Ammonii Acetatis (U. St.), s. d. FENDLER.

Basicin ist eine coffeïnhaltige Chininverbindung, welche nach PAUL & COWNLEY in 100 Teilen 62·6 Chininum hydrochloricum, 33·0 Coffeïn und 4·4 Wasser enthält. Nach D. R. P. Nr. 106.496 wird das Präparat dadurch erhalten, daß man salzsaures Chinin und freies Coffeïn bei Vermeidung höherer Temperatur in Wasser löst und in offenen Gefäßen bei gewöhnlicher Temperatur der Kristallisation überläßt.

Das Basicin löst sich leicht in Wasser. Nach KREIDMANN soll es andauernder und etwa dreimal so stark wie Chinin wirken, ohne dessen unangenehme Nebenwirkungen zu zeigen. Es wird in Dosen von 0·1—0·2 *g* als Mittel gegen Migräne, Influenza, Schlaflosigkeit u. s. w. gegeben.

Basicinöl besteht aus 5 *g* Basicin. sicc., 37·5 *g* Chloroform, 12·5 *g* Alkohol, 45 *g* Oleum Olivarum. Es wird gegen Erkältung, Gliederreißen u. s. w. angewendet und ferner in allen den Fällen empfohlen, wo der Körper die Darreichung des Basicins per os oder als Injektion nicht verträgt. BECKSTROEM.

Fig. 135.



Längsschnitt aus dem in Lamellen (Blätter) geteilten Hymenium von Coprinus stercorarius. *l* Lamelle, *b* Basidien, *p* Paraphysen, *c* Cystiden (nach BREFELD).

Basidien sind kurzzylindrische oder keulenförmige Zellen oder Hyphenenden, die am oberen Ende 2—8, meist 4 feine Ästchen, die Sterigmen, treiben, deren jedes an der Spitze eine sich abgliedernde, also durch exogene Sproßung entstandene Spore, Basidiospore, abschnürt. Sie sind für Basidiomycetes charakteristisch. Die Basidien (Fig. 135) können eine Schichte (Hymenium, Fruchtschichte) des Pilzkörpers bilden, die Sporenbildung erfolgt dann an den verschiedenen Basidien zu verschiedenen Zeiten. Zwischen den Basidien können auch sterile Hyphenenden (Paraphysen und Cystiden) mit verschiedenen biologischen Funktionen und von gleicher oder abweichender Gestalt auftreten. KRASSER.

Basidiomycetes, Klasse der Eumycetes (Fungi, echte Pilze). Charakterisiert durch Basidiosporen (s. Basidien). Das fädig verzweigte Myzel besteht aus septierten

Hyphen und bildet verschiedenartig gestaltete Fruchtkörper, auf oder in denen die Sporenentwicklung stattfindet. Bei manchen findet überdies die Vermehrung noch durch Gemmen (s. d.) oder durch Konidien (s. d.) statt. Geschlechtliche Vermehrung fehlt. Die Basidiomycetes sind teils Saprophyten, teils Parasiten. Sowohl die wichtigsten eßbaren als die wichtigsten giftigen Schwämme gehören hierher. ENGLER unterscheidet 2 Unterklassen: 1. Hemibasidii (s. d.) und 2. Eubasidii (s. d.). KRASSER.

Basilarmeningitis, Entzündung der Hirnhäute an der Hirnbasis.

Basilicum, eine Labiatengattung RUMPHS, synonym mit Ocimum TOURNEF. und Ocymum L.

Herba Basilici s. Ocimi citrati, Basilien-, Herrn-, Königskraut, stammt von dem im tropischen Asien und Afrika heimischen Ocymum Basilicum L. Das Kraut hat entfernt gesägte, fast ganzrandige Blätter an gewimperten Stielen, die weißen oder rötlichen Blüten bilden Scheinquirle, ihre zweilippige Korolle ist doppelt so lang wie der gewimperte Kelch, besitzt keinen Haarkranz, in der Unterlippe vier zweimächtige, nach abwärts geneigte Staubgefäße.

Das Kraut riecht frisch und getrocknet angenehm aromatisch und schmeckt kühlend, salzig. Es enthält etwa 1·5% ätherisches Öl, welches nach einiger Zeit fast vollkommen erstarrt (s. Basilikumöl) und aus Alkohol und siedendem Wasser auskristallisiert.

Man benutzt das Basilienkraut als Küchengewürz und zu aromatischen Bädern. Es ist im Cod. med. und in Ph. Belg. noch angeführt.

Die Basilikumminze ist Mentha gentilis L. M.

Basilikumöl, Oleum Basilici, Essence de Basilic, Oil of Sweet Basil, wird in Südfrankreich und Spanien, seltener in Deutschland aus dem frischen, blühenden Basilicumkraute (s. d.) durch Destillation mit Wasserdämpfen in einer Ausbeute von 0·02—0·04% gewonnen. Das trockene Kraut liefert 1·5% Öl. Ein von Réunion kommendes Basilikumöl wird wahrscheinlich von einer anderen Ocimumart gewonnen werden, denn es besitzt eine andere Zusammensetzung als das europäischer Herkunft.

Eigenschaften: Basilikumöl bildet eine gelblichgrüne, eigenartig estragonähnlich riechende Flüssigkeit vom sp. G. 0·905—0·930. Es ist löslich in 1—2 T. 80%igen Alkohols und linksdrehend: α_D = —6° bis —20°. Das Réunion-Basilikumöl ist nicht so leicht in Alkohol löslich, hat ein spezifisches Gewicht von 0·945—0·987 und ist rechtsdrehend: α_D = + 7° bis + 12°.

Zusammensetzung: BONASTRE (Journ. de Pharm., II, 17 [1831], 647) fand den sogenannten Basilikumkampfer, $C_{10}H_{16} . 3 H_2O$, der jedenfalls identisch mit Terpinhydrat ist. DUPON und GUERLAIN (Compt. rend. 124 [1897], 300) wiesen im französischen Öl als Hauptbestandteile Methylchavicol und Linalool nach. Nach BERTRAM und WALBAUM (Archiv d. Pharmazie, 235 [1897], 176) ist im deutschen Öl Cineol $C_{10}H_{18}O$, Methylchavicol $C_{10}H_{12}O$ und Linalool $C_{10}H_{18}O$, im Öl von Réunion d-Pinen $C_{10}H_{16}$, Cineol $C_{10}H_{18}O$, d-Kampfer $C_{10}H_{16}O$ und Methylchavicol $C_{10}H_{12}O$ enthalten. Das Methylchavicol bildet ebenfalls den Hauptbestandteil des Réunionöles. Es ist darin zu 65—70% enthalten. BECKSTROEM.

Basilius Valentinus, im Anfange des 15. Jahrhunderts, Benediktinermönch zu Erfurt. Er stellte zuerst die Salzsäure dar, die Schwefelsäure durch Erhitzen von Eisenoxydsulfat, das metallische Antimon und Quecksilber, und bereitete eine Reihe von Antimon- und Eisenpräparaten. BERENDES.

Basiloxylon, Gattung der Sterculiaceae, mit einer Art:

B. brasiliensis (FR. ALL.) K. SCHUM., ein hoher Baum Brasiliens mit herzförmig einfachen Blättern. Die Samen sind eßbar und enthalten fettes Öl. Die Ab-

kochung ist ein Volksmittel gegen Gonorrhoe. Das Holz ist als „Königsholz“ bekannt.
v. DALLA TORRE.

Basische Farbstoffe. Unter diesem Kollektivnamen werden alle jene künstlichen organischen Farbstoffe verstanden, bei denen die komplizierte organische Base, deren Salze die basischen Farbstoffe gemeinhin sind, der Träger des Farbstoffcharakters ist. Die basischen Farbstoffe sind mithin die salzsauren, schwefelsauren, essigsauren, oxalsauren Salze oder die Chlorzinkdoppelsalze dieser Basen. Die ältesten und bekanntesten derartigen organischen Farbbasen waren das Rosanilin und das Pararosanilin. Bei den Acridinfarbstoffen (s. d.) haben wir das Diamidophenylacridin und dessen Alkylderivate als Farbbase kennen gelernt, bei den Azofarbstoffen das Amido- und das Diamidoazobenzol, unter den Azinfarbstoffen z. B. das Dimethylisorosindulin und das Dimethyldiamidophenazin.

Alle basischen Farbstoffe sind charakterisiert durch die Eigenschaft, durch Gerbstoffe gefällt zu werden, doch haftet diesen Verbindungen der Digallussäure mit den Farbbasen die fatale Eigenschaft der meisten Tanninniederschläge an, im Überschuß des Fällungsmittels wieder löslich zu sein. Viele basische Farbstoffe werden auch durch Ferrocyanwasserstoff unlöslich, die meisten unter ihnen von Methylenresorcin gefällt.

Auf dieser Fällbarkeit beruht ihre Anwendung als Baumwollfarbstoffe. Während die wässerigen Lösungen der basischen Farbstoffe die Baumwollfaser nur wenig anfärben, so daß beim Waschen mit Seife die kleine Menge Farbstoff nahezu quantitativ wieder heruntergeht, wird eine wesentlich echtere Färbung erhalten, wenn man zuvor die Baumwolle mit Gerbstoffen „beizt“ und das seitens der Baumwolle mechanisch aufgenommene Tannin mit Metallsalzen, gemeinhin mit Brechweinstein „fixiert“, letzteres zu dem offenkundigen Zweck, der Möglichkeit einer Lösung des Tanninniederschlages durch auf der Faser etwa vorhandenes überschüssiges freies Tannin vorzubeugen. Die Erfahrung hat nämlich gezeigt, daß gerbsaures Antimon die Lösungen basischer Farbstoffe genau so zu fällen vermag wie freies Tannin, wogegen hier ein Wiederauflösen des Tanninniederschlages ausgeschlossen ist. Das Färben der Baumwolle nach dem „Tannin-Brechweinstein-Verfahren“ ist seit 32 Jahren bekannt und wird überall dort angewandt, wo es sich um die Herstellung waschechter Baumwollgarne für die Buntweberei handelt. Während sämtliche basischen Farbstoffe mit Tannin und Brechweinstein gebeizte Baumwolle färben, ist nur eine beschränkte Anzahl basischer Farbstoffe imstande, die Wolle und Seide zu färben, diese allerdings direkt, ohne jedwede Beize. Diese Möglichkeit wird bedingt durch die Affinität der Woll- resp. Seidenfaser zu der betreffenden Farbbase; während z. B. Rosanilin und Pararosanilin nahezu quantitativ gebunden werden, so daß eine völlige Dissoziation des Farbstoffes erfolgt, zeigen andere Farbbasen wenig oder gar keine Affinität zur animalischen Faser, z. B. das Dimethylnaphthophenazin. Während die Waschechtheit der Färbungen basischer Farbstoffe verhältnismäßig recht gut ist, ist die Lichtechtheit nur mäßig.

Literatur: GANSWINDT, Einführung in die moderne Färberei. Leipzig 1902. — GANSWINDT, Theorie und Praxis der modernen Färberei. Leipzig 1903.
GANSWINDT.

Basische Salze. Als basische Salze bezeichnet man im allgemeinen solche abnorm zusammengesetzten Salze, welche nach ihrer Zusammensetzung als Verbindungen von normalen Salzen mit den entsprechenden Hydroxyden betrachtet werden können. Es ergibt sich hierbei, daß die Zahl der Atome des als Hydroxyd vorhandenen Metalles der im normalen Salze sich vorfindenden gleich ist oder zu ihr in einem einfachen Verhältnisse steht:

$Cu\,CO_3 + Cu\,(OH)_2$	$Pb\,(C_2\,H_3\,O_2)_2 + Pb\,(OH)_2$
Basisches Kupferkarbonat	Einfachbasisches Bleiacetat

Einen klareren Einblick in die Konstitution der basischen Salze erhält man jedoch, wenn man sie gemäß den Ansichten der neueren Chemie ableitet von den Hydroxyden

mehrwertiger Metalle, in denen nicht sämtliche Hydroxylwasserstoffatome durch Säureradikale vertreten sind:

$Pb\langle^{OH}_{O\,.\,NO_2}$
Basisches Bleinitrat

$Al\langle^{(OH)}_{(O\,.\,C_2H_3O)_2}$
Basisches Aluminiumacetat

$Fe\langle^{(OH)}_{(O\,.\,C_2H_3O)_2}$
Basisches Ferriacetat

Leider lassen sich nicht alle basischen Salze in dieser einfachen und ungezwungenen Weise ableiten. Bei verschiedenen, komplizierter gestalteten muß man eine Erklärung darin suchen, daß verschiedene Moleküle von Metallhydroxyden unter Abspaltung von einem oder von mehreren Molekülen Wasser und unter teilweiser Vertretung der Hydroxylwasserstoffatome durch Säureradikale zu dem betreffenden Salze zusammengetreten sind. JEHN.

Basizität, Basisch. Man spricht von der Basizität der Säuren und bezeichnet dieselben je nach der Anzahl der in ihnen enthaltenen und durch Metall vertretbaren Wasserstoffatome, der sogenannten typischen Wasserstoffatome, als ein-, zwei-, drei- und mehrbasische Säuren.

In den Oxysäuren ist dieser, durch Metall vertretbare Wasserstoff in engerer Verbindung mit Sauerstoff als Hydroxyl (OH) enthalten; es bedingt also in diesen die Anzahl der Hydroxylgruppen die Basizität der Säuren. Man nennt demnach solche Säuren einbasisch, welche nur eine Hydroxylgruppe enthalten, andernfalls zwei-, drei- oder mehrbasisch, z. B.:

$NO_2\,.\,OH$	$SO_2(OH)_2$	$PO(OH)_3$	$Si(OH)_4$
Salpetersäure	Schwefelsäure	Orthophosphorsäure	Orthokieselsäure
einbasisch	zweibasisch	dreibasisch	vierbasisch

JEHN.

Basler Blau (DURAND und HUGUENIN) ist das salzsaure Salz des Nitroso-7-Toluido-ms-tolyldimethylisorosindulins, $C_{32}H_{29}N_4Cl$. Es wird nach dem erloschenen D. R. P. Nr. 40.886 hergestellt durch Einwirkenlassen von Nitrosodimethylanilin auf 2.7-Ditolylnaphthylendiamin. Braunes Pulver, in Wasser mit blauvioletter Farbe löslich. Färbt mit Tannin und Brechweinstein gebeizte Baumwolle blau. Es ist durch große Alkaliechtheit ausgezeichnet. — **Basler Blau S** ist das Natronsalz einer Sulfosäure des vorigen. Färbt Wolle und Seide in saurem Bade blau. GANSWINDT.

Basol, ein Desinfektionsmittel, ist ein 50% Kresol enthaltendes Kresolseifenpräparat. BECKSTROEM.

Basolettos Reaktion besteht in der Mischung gleicher Volume Sesamöl und einer 2% Rohrzucker enthaltenden Salzsäure (1.124), wobei, schneller beim Erwärmen, tiefe Rotfärbung der Säure eintritt. Glukose und Laktose wirken nur dann ebenso, wenn sie mit der Salzsäure gekocht werden und wieder völlig erkaltet sind. Die Reaktion dient zum Nachweis von Sesamöl und auch umgekehrt von Trauben- und Rohrzucker. TH.

Basselbeeren, die Früchte von Sorbus Aucuparia L.

Bassia, LINNÉsche Gattung der Sapotaceae, welcher von ENGLER zu Illipe KG. (s. d.) gezogen wird.

Bassia ALL. ist eine Gattung der Chenopodiaceae.

Bassiaöl ist identisch mit Illipeöl (s. d.).

Bassinische Operation ist eine von dem italienischen Chirurgen BASSINI ersonnene Methode, Leistenbrüche bei Männern mit bleibendem Erfolge zu operieren.
M.

Bassora-Gallen, Sodomsäpfel, Rove. Kugelförmige Gallen von etwa 4 *cm* Durchmesser, am oberen Ende mit einem sehr kleinen stumpfen Höcker, etwas oberhalb des Äquators mit einem Kranz von 5—8 linsengroßen seichten Vertiefungen, aus deren Mitte sich ein kurzer Höcker erhebt. Es kommen auch Gallen mit einem doppelten Kranz von Höckern vor, die nicht aus Vertiefungen entspringen. Die Außenseite ist braun und glänzend. Das innere Gewebe ist schwammig, weich; eine aus Sklerenchym gebildete Innengalle fehlt oder ist durch wenige Reihen verholzter Zellen angedeutet. Die ganze Galle hat einen glänzenden Harzüberzug. Sie wird durch Cynips insana WESTW. wahrscheinlich auf Quercus tinctoria W. (oder Qu. tauricola KOTSCHY) im Orient erzeugt. Der Gerbstoffgehalt beträgt durchschnittlich 27%. Sie dient in ihrer Heimat zum Färben (Rouge d'Adrianople). Seit 1878 werden diese Gallen im gröblich zerkleinerten Zustand unter dem Namen Rove (italienisch „rovere", Steineiche) in Europa eingeführt.

Literatur: MOELLER, DINGLERS polytechn. Journ., Bd. CCXXXIX, 1881. — HARTWICH, Arch. d. Pharm., 21. Bd., 1883. — WIESNER, Rohstoffe d. Pflanzenreiches, 2. Aufl., I. HARTWICH.

Bassoragummi ist ein von Acacia leucophloea WILLD. abgeleitetes Gummi, welches 60% und mehr Bassorin enthält. Es steht daher in seinen Eigenschaften dem Tragant näher als dem arabischen Gummi. TSCHIRCH.

Bassorin $(C_{11} H_{20} O_{10})_n$ ist der in Wasser wenig lösliche, quellbare Bestandteil verschiedener Gummiarten, so des Tragants (Kutera-Bassoragummi), des Cocos-, Chagual-, Moringa-, Cochlospermum-Gummis. Bassorin reduziert FEHLINGsche Lösung nicht, bei der Hydrolyse liefert es Arabinose und Galaktose, Salpetersäure bildet Schleimsäure. Durch kalte Kalilauge von 30—40% wird es in Oxybassorin, $(C_{11} H_{20} O_{10})_2 O$ übergeführt, dessen Kalisalz in Wasser löslich ist (HILGER). Bassorin wurde mit Wasser, Glycerin und Dextrin zusammen als Salbengrundlage empfohlen (GEORGES und ELLIOT).

Literatur: J. WIESNER, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. Leipzig 1900. OESTERLE.

Bassorinpaste, Linimentum exsiccans, eine Grundlage für dermatologische Präparate, für welche verschiedene Vorschriften in der Literatur veröffentlicht sind. I. Nach PICK (Prager med. Wochenschrift, 1891): 5 T. feinstgepulverter Tragant werden mit 2 T. Glycerin und 100 T. Wasser lege artis angerieben und dieses Gemisch hierauf der Wärme des Wasserbades ausgesetzt. 2. Nach UNNA (Therapeut. Monatshefte, 1891): 15 *g* Tragantpulver werden mit Wasser zu einem feinen Brei verrieben und durch einen Dampftrichter filtriert. Hierbei bleiben Zellulosereste, Pektinstoffe und Verunreinigungen auf dem Filter zurück und der hindurchgehende Schleim, zu dicker Konsistenz auf 100 *g* abgedampft und mit Glycerin gemischt, zeigt gleiche Eigenschaften wie das vorige Präparat. 3. Nach ELLIOT (Deutsche Med.-Ztg., 1894): Tragantpulver 48·0, Dextrin 25·0, Glycerin 10·0, Zuckersirup qu. s. ad 100·0. Besitzt die Paste nicht genügende Klebkraft, so kann man 5—10% Amylum oder Zinkoxyd zusetzen.

Näheres über diese Bassorinpasten oder -Firnisse, speziell auch über deren Verwendung s. Pharm. Centralh., 1891 (XXXII) und 1894 (XXXV). FENDLER.

Basswoodöl, ein im Holze von Tilia americana enthaltenes fettes Öl, besitzt olivenbraune Färbung; es ist verhältnismäßig reich an flüchtigen Fettsäuren. Spezifisches Gewicht bei 15° 0·938, Erstarrungspunkt —10° C, Verseifungszahl 315, Jodzahl 111. Mittleres Molekulargewicht der flüchtigen Fettsäuren 92. Mittleres Molekulargewicht der nicht flüchtigen Fettsäuren 342. Erstarrungspunkt der nicht flüchtigen Fettsäuren 5·5° C (BENEDIKT, Analyse der Fette). FENDLER.

Bast. = T. BASTARD, Botaniker. R. MÜLLER.

Bast. Der gewöhnliche Sprachgebrauch verwechselt den Begriff Bast mit Rinde oder bezeichnet mit „Bast“ den faserigen, als Bind- und Flechtmaterial tauglichen Teil der Rinde. Die älteren Botaniker verstanden unter Bast den durch „Bastfasern“ charakterisierten Teil der Gefäßbündel (s. Fibrovasalstrang) und daher bedeutet in der Pharmakognosie „Bast“ den inneren, dem Holze zugekehrten Teil der Rinde, also die „Innenrinde“, welche zwar gewöhnlich, aber keineswegs immer Bastfasern enthält. Im letzteren Falle, beim Mangel der Bastfasern, ist der Bast doch immer leicht von der Mittel- und Außenrinde zu unterscheiden an den Markstrahlen und an der achsialen Streckung der Elemente (Parenchym und Siebröhren).

Nach einer neueren, durch SCHWENDENER begründeten Auffassung sind Bastfasern überhaupt kein für den Bast charakteristisches Element, sondern sie sind ein sogenanntes mechanisches Element, welches beim Aufbau der Pflanzen überall da verwendet erscheint, wo ein Organ auf Zug- oder Biegungsfestigkeit in Anspruch genommen wird. Dadurch ist die ältere Definition des Bastes hinfällig geworden und man versteht gegenwärtig unter „Bast“ entweder das Phloëm oder die Bastfasern ohne Rücksicht auf den Ort ihres Vorkommens.

Die Bastfasern sind langgestreckte, an beiden Enden zugespitzte oder gegabelte, luftführende Zellen, deren Wände meist sehr stark verdickt, von spärlichen linksschiefen Spaltenporen durchsetzt, schwach oder nur in den äußeren Schichten verholzt, daher geschmeidig sind. Häufig bezeichnet man die sklerotischen Elemente des Bastes überhaupt, sofern sie nur lang gestreckt sind, als Bastfasern, während viele als Abkömmlinge des Parenchyms richtiger Steinzellen (s. d.) zu nennen wären.

J. M.

Bastard, der, nach GRIMM die Bastart (Hybridus) heißt das Produkt der Befruchtung zweier nahestehender Arten derselben Gattung; Bastarde von Arten verschiedener Gattungen (bigenere Bastarde) sind äußerst selten, z. B. von Anthemis tinctoria L. mit Matricaria inodora L. Von Bastardbildung bei Kryptogamen gibt es wenig sichere Fälle. In Bezug auf seine Eigenschaften steht der Bastard zwischen den Eltern, bald der einen, bald der anderen Stammart sich nähernd (goneokline Bastarde). Die Bastarde der Pflanzen sind ihrer degenerierten Pollen wegen zur aktiven Befruchtung meist untauglich, wohl aber können sie ihrerseits durch Pollen einer der elterlichen Arten befruchtet werden. Die hieraus resultierende Pflanze nähert sich dem befruchtenden Typus und die mehrfache Wiederholung dieser Prozedur bewirkt, daß trotz mannigfacher Kreuzungen die Pflanzenarten doch sich im allgemeinen rein erhalten. Spontan treten Bastarde nicht sehr häufig auf (durch Bastardbildung zeichnen sich namentlich aus: Verbascum, Cirsium, Rubus, Salix); einzelne können sich bis zur Art befestigen (Populus canescens, Rhododendron intermedium); durch künstliche Bestäubung hingegen werden sie oft bei Gartenpflanzen hervorgerufen, da sich ihre Blüten meist durch Größe und Schönheit auszeichnen.

Der wissenschaftliche Name der Bastarde wurde früher aus denen der Eltern unter Voransetzung des Vaters mit der Endung o oder i gebildet, z. B. Verbascum nigro × thapsiforme, Cirsium palustri × oleraceum; jetzt bezeichnet man sie vielfach mit eigenem Namen, wie die Arten. Formen, welche sich der einen Art mehr nähern, werden mit super-, jene, welche sich von derselben mehr entfernen, mit sub- gebildet; so entsteht z. B. bei der Gattung Rhododendron folgende Bastardreihe: Rhododendron halense GREMBL. = Rh. super-ferrugineum × Rh. hirsutum, Rh. intermedium TAUSCH = Rh. ferrugineum × Rh. hirsutum, Rh. hirsutiforme GREMBL. = Rh. sub-ferrugineum × Rh. hirsutum. Oft wird auch anstatt des schiefen Kreuzes das Pluszeichen gesetzt (GARCKE).

In jüngster Zeit hat man sich auch der Frage nach der Bastardbildung im Tierreiche mehrfach wissenschaftlich wie praktisch zugewendet und die Zahl der bekannten tierischen Bastarde (Maulesel, Maultier, Leporiden) namentlich bei

den Schmetterlingen stark vermehrt; auch natürliche Bastarde wurden mit Sicherheit beobachtet, wenngleich sehr selten. Nur der zuletzt angeführte Bastard zwischen Feldhasen und Kaninchen ist vermehrungsfähig.

Literatur: FOCKE, Die Pflanzenmischlinge. Berlin 1880. — ACKERMANN, Die Tierbastarde. Kassel 1897 und 1898. v. DALLA TORRE.

Bastardeisen = Nickel.

Bastardsafran, Bezeichnung für Flores Carthami, welche zur Fälschung von Crocus (s. d.) verwendet werden.

Bastardschwämme s. Badeschwamm.

Bastaroni heißen die einen selbständigen Handelsartikel bildenden Blütenstiele der Caryophylli (s. d.).

Bastose, eine Verbindung der Zellulose mit einem gerbsäureähnlichen Stoff, die durch Säuren zerlegt wird. Die Jute (Bastfaser von Corchorus-Arten Ostindiens) enthält Bastose. FENDLER.

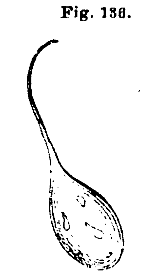
Bastseife heißt die Lösung des Seidenleimes in Seife, welche man bei dem „Entschälen“ der Rohseide erhält. Die Bastseife findet in der Seidenfärberei Verwendung. FENDLER.

Batatas, Gattung der Convolvulaceae, wird mit Ipomoea L. vereinigt.

Bataten, die rübenförmigen, faustgroßen, außen weißen oder roten, innen gelblichen Knollen von Ipomoea Batatas LAM. (Batatas edulis CHOISY, Convolvulus Batatas L.), sind ein wichtiges Nahrungsmittel der Tropenländer und liefern eine Art Arrowroot (s. d.).

Batavische Tränen. Läßt man geschmolzenes weißglühendes Glas in kaltes Wasser träufeln, so entstehen kleine, tränenähnliche Körper, welche in einen langen, dünnen, gebogenen Schwanz auslaufen. Diese Körper führen den oben genannten Namen und sind schon seit mehreren Jahrhunderten bekannt. — Diese Glastropfen sind außerordentlich hart. Man kann sie mit dem Hammer schlagen, ohne daß sie zerspringen. Wenn man sie indessen mit etwas Papier umwickelt und den dünnen Glasfaden abbricht, so zerspringt die ganze Träne in eine Unzahl außerordentlich kleiner Glassplitter, so daß nichts als ein Pulver übrig bleibt.

Fig. 186.



Batavische Glasträne.

Da sie meist kleine Mengen Luft einschließen, so war man früher der Meinung, daß diese eingeschlossene Luft einen außerordentlich großen Druck auf die Außenwände ausübt. — Heute weiß man, daß die Eigenschaft der Glasperlen, zu Pulver zu zerspringen, von der großen Spannung herrührt, welche innerhalb des Tropfens vorhanden ist. Bei der plötzlichen Abkühlung der Glasmasse entsteht nämlich außen eine feste Rinde, während das Innere noch flüssig ist. Beim Erstarren dehnt das innere Glas sich aus und drückt infolgedessen außerordentlich stark auf die äußeren Wandungen. Sowie die letzteren durch das Zerbrechen des Fadens in ihrer Kohäsion geändert werden, treibt das Innere die Perle auseinander, wodurch sie in diese kleinen Partikelchen zerfällt. VOGTHERR.

Batemans Pectoral drops sind (nach HAGER) eine Mischung von ca. $1^1/_2$ T. Tinct. Opii, 20 T. Tinct. Opii benzoica und 5 T. Tinct. Castorei canad., mit Cochenille rot gefärbt.

Eine andere Vorschrift lautet: Tinct. Opii (U. St.) 42·0, Tinct. Catechu comp. (U. St.) 30·0, Spir. camph. (U. St.) 40·0, Ol. Anisi 1·0, Caramel 16·0, Spir. dilutus (41%) q. s. ad 1000·0.

Diese Mischung heißt allgemein Tinct. pectoralis BATEMAN. KARL DIETERICH.

Bath, englische Thermen von 40—49°, welche Sulfate, Chloride und Karbonate, hauptsächlich aber Calcium- und Magnesiumsulfat enthalten. PASCHKIS.

Baths Anodyne, innerlich und äußerlich zu gebrauchen, ist Spiritus saponato-camphoratus mit etwa 20% Tinctura Opii. TH.

Bathengel, volkst. Bez. für Herba Scordii; Bathengel-Gamander ist Herba Chamaedryos.

Bathybius und **Protobathybius.** Kernlose Protoplasmamassen, welche in Form von Klumpen und Netzen auf dem Grunde der Meere, besonders der hochnordischen gefunden worden sind. Während an der Rhizopodennatur des Protobathybius kaum gezweifelt werden kann, sind solche Zweifel bezüglich des Bathybius berechtigt. L. BÖHMIG.

Batiator heißt am Senegal eine Rubiacee, wahrscheinlich Spermacoce hispida L., deren Wurzel wie Ipecacuanha angewendet wird.

Batidaceae, monotypische Dikotylen-Familie Amerikas (Reihe Centrospermae). K. FRITSCH.

Batistpflaster von DIETERICH sind auf Batist gestrichene Pflaster. FENDLER.

Batrachia, 2 Ordnungen der Amphibia, deren gemeinsames Merkmal der Besitz von Gliedmaßen ist. Die B. salientia (Froschlurche) haben im ausgebildeten Zustande keinen Schwanz, die B. gradientia (Schwanzlurche) besitzen einen Schwanz. L. BÖHMIG.

Batsch, AUGUST JOHANN G. K., geboren am 28. Oktober 1761 zu Jena, war Professor an der Universität in Jena und starb daselbst am 29. September 1802. R. MÜLLER.

Battaglia in Italien in der Nähe von Padua besitzt bis zu 71·2° warme Kochsalzquellen (Euganeische Thermen), welche zum Trinken, namentlich aber mit dem an ihnen sich absetzenden mineralischen Schlamme zu Bädern verwendet werden. Letzterer wird auch versendet und (oft in eigenen Anstalten) zu „Fango“bädern benutzt. PASCHKIS.

Batterie, elektrische, ist eine Zusammenstellung mehrerer Leydener Flaschen oder FRANKLINscher Tafeln zur gleichzeitigen Ladung derselben. Zur Herstellung einer elektrischen Batterie werden gewöhnlich die äußeren Belegungen und in gleicher Weise auch die inneren Belegungen aller einzelnen Flaschen leitend untereinander verbunden, zuweilen verbindet man aber auch die innere Belegung je einer mit der äußeren Belegung einer anderen Flasche (Kaskadenbatterie).

Batterie, galvanische, ist eine Vereinigung galvanischer Elemente (s. d.). PITSCH.

Battleys Gichtessenz ist ein mit Zucker und Glycerin versetzter weingeistiger Chinaauszug. FENDLER.

Battleys Liquor (Opii) sedativus, Black drops, Gouttes noires anglaises, Tinctura Opii nigra ist Acetum Opii aromaticum. TH.

La Bauche, savoyische Eisenquelle, in 10.000 T. 1·42 Ferrobikarbonat, 2·5 Calciumbikarbonat und 0·35 freie Kohlensäure enthaltend. Das Wasser wird versendet. PASCHKIS.

Bäuchen oder Beuchen heißt das Abkochen baumwollener und leinener Waren in alkalischen Flüssigkeiten, unter Druck in geschlossenen Kesseln oder ohne Druck in offenen Kesseln, als Vorbereitung für den Bleichprozeß. (S. Baumwolle, chemisch-technisch.) GANSWINDT.

Bauchfell, Peritoneum (περιτείνω umspannen), nennt man die glatte Haut, welche sämtliche Wände der Bauchhöhle auskleidet und die in der Bauchhöhle befindlichen oder nur zum Teil in dieselbe hineinragenden Organe mit einem Überzuge versieht. Um dieses Verhältnis zu begreifen, denke man sich das Bauchfell als einen sehr nachgiebigen Ballon und die Bauchorgane als von außen in diesen Ballon seichter oder tiefer hineingestülpt. Je nach der Tiefe dieser Einstülpung erhält das Bauchorgan einen unvollständigen oder einen vollständigen Überzug oder gar noch ein Aufhängeband, durch welch letzteres das Organ in der Bauchhöhle eine passive Beweglichkeit erlangt. Unter Peritonealraum darf man sich keinen größeren hohlen Raum vorstellen, weil die Bauchorgane durch den äußeren Luftdruck fest aneinander gepreßt werden. Die kleinen Zwischenräume sind von einer geringen Menge Flüssigkeit erfüllt, welche die Oberfläche schlüpfrig erhält. Krankhafterweise sammelt sich im Bauchfellraum oft eine sehr bedeutende Flüssigkeitsmenge an. Diesen Zustand nennt man Bauch- oder Bauchhöhlenwassersucht. Das Bauchfell ist zu Entzündungen sehr geneigt, und auch Entzündungen benachbarter Organe pflanzen sich bisweilen auf das Bauchfell fort. Sobald sich ein großer Teil des Bauchfells entzündet, ist die Krankheit (Peritonitis) stets eine sehr gefährliche. M.

Bauchnaht (an Früchten). Die Bildung einblätteriger (monomerer) Fruchtknoten stellt man sich so vor, daß ein Fruchtblatt (Karpell) längs der Ränder verwächst. Diese Verwachsungslinie ist die Bauchnaht.

Bauchpresse. Das Zwerchfell bildet eine labile Grenzwand zwischen Brust- und Bauchraum. Im Ruhezustand stellt es eine Kuppe dar, deren Konvexität nach oben, gegen den Brustraum gerichtet ist. In diesem Momente ist die Bauchhöhle am geräumigsten. Kontrahiert sich das Zwerchfell, wie dies beim Einatmen immer geschieht, dann wird die Bauchhöhle kleiner, das Zwerchfell übt einen Druck auf die Baucheingeweide. Dieser Druck kann in erheblicher Stärke und weit über die Dauer einer gewöhnlichen Inspiration hinaus erhalten werden, wenn nach beendeter tiefer Einatmung die Stimmritze willkürlich geschlossen und die eingeatmete Luft dadurch am Entweichen verhindert wird. Werden nun gleichzeitig auch die Bauchmuskeln kontrahiert, so wird der Bauchraum noch mehr verkleinert und ein sehr kräftiger Druck auf die Baucheingeweide ausgeübt. Diesen willkürlich erzeugten kombinierten Druck von Seite des Zwerchfells und der Bauchmuskeln nennt man die „Bauchpresse“ (prelum abdominale); sie tritt in Tätigkeit, wenn Entleerungen aus der Blase, aus dem Mastdarm oder dem Uterus gefördert werden sollen, sowie auch bei dem pathologischen Vorgange des Brechaktes. MOELLER.

Bauchspeicheldrüse s. Pankreas.

Baudots Son d'amandes antipernionculeux. Pulvis contra perniones Baudot. Boracis 5·0, Aluminis 4·0, Benzoës 3·0, Rhizomatis Iridis florentinae, Seminis Sinapis, Farinae Secalis aa. 20·0, Farinae Amygdalarum 30·0, Olei Bergamottae, Olei Citri aa. gtt. XV. Ein halber Teelöffel voll mit Wasser zu Brei anzurühren und damit die Froststellen einzureiben. (HAGERS Handb.) FENDLER.

Baudouins Reaktion s. unter Oleum Olivarum.

Bauhinia, Gattung der Leguminosae, Unterfam. Caesalpinioideae; Bäume oder Lianen in den Tropen beider Hemisphären.

B. tomentosa L. und verwandte Arten, im tropischen Asien und Afrika von China bis Kapland verbreitet, liefert eine Wurzelrinde, welche innerlich gegen Unterleibsleiden und äußerlich gegen Geschwüre benutzt wird; die Blätter verwendet man gegen Ruhr, aus den Samen gewinnt man ein vortreffliches fettes Öl, „Dawny mountain Ebony-oil"; auch das Holz wird benutzt.

B. acuminata L. in Indien und China liefern in den Blättern und Blüten mehrfach benutzte Volksheilmittel.

B. purpurea L. in Indien, auf Ceylon und Java, B. variegata L. in Indien und China, B. retusa ROXB. in Vorderindien und B. Lingua DC. auf den Molukken liefern ein technisch verwendbares Gummi, „Semla Gum" in Indien, und mehrere Arten liefern Bauholz, Taue und Seile.

B. smilacina STEUD. und verwandte Arten im tropischen Amerika zeichnen sich durch den meist hin und her gebogenen Stamm aus und werden deshalb in Brasilien „Sipo d'escada" oder „Escada dos macacos", Affentreppen" genannt.

v. DALLA TORRE.

Bauhygiene. Dieselbe gibt nicht bloß die Grundsätze an, nach welchen das Wohnhaus den Anforderungen der Gesundheitspflege entsprechend gebaut werden soll, sondern nimmt bereits bei der Aufstellung eines Bebauungsplanes für Gründe, welche der Verbauung zugeführt werden sollen, darauf Rücksicht, daß die einzelnen Häuserblocks nicht zu groß werden, daß ein ausreichender Luft- und Lichtzutritt zu den Häusern und den darin befindlichen Wohnungen gewährleistet erscheint, daß ferner die Höhe der Gebäude der Breite der Straßen entspricht und daß endlich — und gegen diese selbstverständliche Forderung wird sehr häufig gesündigt — von vornherein für die einwandfreie Beseitigung der Abfallstoffe und das Vorhandensein von tadellosem Trinkwasser Vorsorge getroffen wird.

Bei dem einzelnen Wohnhaus muß schon bei der Wahl des Bauplatzes darauf gesehen werden, daß der Grund möglichst trocken und nicht innerhalb des Inundationsgebietes gelegen ist. Bei der Aufführung des Baues ist dann darauf zu achten, daß das Mauerwerk oberhalb der Bodenoberfläche gegen die aufsteigende Erdfeuchtigkeit geschützt wird und daß bei der Anlage von Kellerwohnungen der ganze Fußboden eine wasserundurchlässige Unterfütterung erhält. Die Einteilung der einzelnen Räume ist wenn möglich so zu treffen, daß Küche, Speisekammer und Abort nach Norden, Kinder- und Schlafzimmer nach Osten zu gelegen sind. Außer gewissen Raumanteilen im Keller und auf dem Dachboden ist den Parteien auch eine Waschküche zur Verfügung zu stellen, welche in neuerer Zeit — das Vorhandensein einer Wasserleitung vorausgesetzt — häufig und ganz zweckmäßiger Weise in den Dachboden verlegt wird, da dann die Wäsche nach ihrer Reinigung sogleich unter Dach getrocknet werden kann.

Daß ein fertiger Neubau erst nach dessen vollkommener Austrocknung bezogen werden darf, ist selbstverständlich, und finden sich diesbezügliche genauere Bestimmungen stets in den Bauordnungen.

Die Anlage von Keller- und Dachwohnungen ist wenn möglich zu vermeiden: wo dies aber nicht durchzusetzen ist, sind die Kellerwohnungen so zu situieren, daß sie mit mindestens zwei Drittel der Innenhöhe über die umgebende Terrainoberfläche emporragen, daß sie weiterhin direktes Sonnenlicht erhalten, vollkommen trocken und durch direkten Durchzug lüftbar sind. Eine den Anforderungen der Hygiene entsprechend hergestellte Kellerwohnung ist dann nicht selten für den Aufenthalt geeigneter als Mansarden oder Dachwohnungen, weil in diesen die Temperaturdifferenzen häufig excessiv hoch und mitunter direkt gesundheitschädlich sind.

Literatur: F. und M. GRUBER, Anhaltspunkte für die Verfassung neuer Bauordnungen. — NUSSBAUM, Das Wohnhaus. WEYLS Handbuch d. Hyg., Bd. IV. - PRAUSNITZ, Grundzüge der Hygiene, 4. Aufl. 1902.

HAMMERL.

Baum (♄) ist die bekannte Vegetationsform der Holzgewächse, bei welcher zum Unterschiede von den Sträuchern (♄) die Krone sich vom Stamme differenziert.

Baumaterialien (hygienisch). Unter den Baumaterialien, welche, um ihren Zweck vollkommen zu erfüllen, trocken, fest und wetterbeständig sein müssen, wird in unseren Breiten der Ziegel am meisten verwendet, da er billig ist und infolge seiner Dauerhaftigkeit und seines Wärmehaltungsvermögens für unser Klima sich am besten eignet. Außer den Ziegeln kommen noch, wenn auch viel weniger, verschiedene Steinsorten in Betracht, so z. B. Kalkstein, Sandstein, Kalktuffsteine, Schlackensteine u. a.

In früherer Zeit hat man auf die Luftdurchlässigkeit der Ziegel und der Steine großen Wert gelegt und die verschiedenen Materialien nach diesem Gesichtspunkt qualifiziert, da man der Anschauung war, daß der Hauptluftaustausch durch die Wände vor sich geht. Genauere Untersuchungen haben jedoch gezeigt, daß dieser Luftaustausch durch die Wände für die Ventilation der Innenräume kaum in Betracht kommt und daß der Luftwechsel hauptsächlich durch die vielen Ritzen und Spalten bei den Fenstern, Türen, der Decke u. s. w. stattfindet.

Außer den anorganischen Baumaterialien, zu welchen als Bindemittel noch der Mörtel und als Verputz der Gips zu zählen ist, wird bei den Bauten auch Holz in ausgedehntem Maße verwendet. Dasselbe wird für Bauzwecke am besten außerhalb der Saftzeit gefällt und dann möglichst austrocknen gelassen, da es im feuchten Zustand leicht fault oder vom Holzschwamm (s. d.) befallen wird.

Für spezielle bauliche Zwecke kommen außer Ziegeln und Steinen auch noch andere Materialien in Betracht und sind in dieser Hinsicht zu nennen: Klinker (mit Quarzsand gemischter, talkerdehaltiger, gebrannter Ton), Schamotteziegel ($^1/_3$ Porzellanerde, $^2/_3$ Schamottemehl), Glasbaustein (vorteilhaft wegen seiner Lichtdurchlässigkeit), Korksteine, Gipsdielen, Spreutafeln u. ä. m.

Literatur: NUSSBAUM, Das Wohnhaus. WEYLS Handbuch der Hygiene, Bd. IV.

HAMMERL.

Baumg. = JOHANN CHRISTIAN GOTTLOB BAUMGARTEN, geboren am 7. April 1765 zu Luckau in der Lausitz, gestorben am 29. Dezember 1843 zu Schäßburg in Siebenbürgen.

R. MÜLLER.

Baumlungenkraut, volkst. Name für die Flechte Sticta pulmonacea.

Baummoos heißt in Österreich Lichen islandicus.

Baumöl heißen die geringeren Sorten des Olivenöls, welche nicht als Speiseöle verwendet werden können, sondern zur Bereitung von Schmierölen, Seifen und als Brennöle Verwendung finden (s. Oleum Olivarum).

TH.

Baumstarks Körper. Einen Körper von der Zusammensetzung $C_3H_8N_2O$ fand BAUMSTARK im Harn eines mit Benzoësäure gefütterten Hundes, dann im ikterischen und schließlich auch in sehr geringer Menge im normalen Menschenharn. Von letzterem muß man ungefähr 40 *l* verarbeiten, um die Anwesenheit des Körpers konstatieren zu können. Zum Isolieren dieses Körpers mischt man den zum Sirup verdunsteten Harn noch warm mit großen Mengen absolutem Alkohol, aus dem Rückstande der filtrierten alkoholischen Lösung schüttelt man nach dem Abdestillieren des Alkohols und Ansäuern mit Salzsäure die Hippursäure aus. Der wässerige Rückstand wird mit Ammoniak und Bleiessig gefällt, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit und zum Sirup verdunstet. Aus diesem scheidet sich neben Harnstoff BAUMSTARKs Körper aus. Aus heißem Wasser umkristallisiert, gibt er weiße, der Hippursäure ähnliche Kristalle, welche über 250° unter Zersetzung schmelzen, in kaltem Wasser schwer, in heißem Wasser leicht und in absolutem Alkohol und Äther nicht löslich sind. Mit Säuren bildet der Körper leicht lösliche Salze, durch salpetrige Säure wird er unter Bildung von Fleischmilchsäure zersetzt. BAUMSTARK (Ber. d. Deutschen chem. Gesellsch., VI, LIEBIGs Ann. 173) vermutet in demselben das Diamid der Fleischmilchsäure.

ZEYNEK.

Baumwollblau. Gemeinhin werden darunter die für Baumwollfärberei geeigneten Marken Wasserblau (s. d.) oder Methylblau (s. d.) verstanden. Abweichend davon bezeichnet z. B. die Bad. Anilin- und Sodafabrik das Neublau (s. d.) und GEIGY das Benzoazurin (s. d.) als Baumwollblau. GANSWINDT.

Baumwollbordeaux ist ein durch Fällung mit Ätznatron aus den Fuchsinmutterlaugen gewonnenes Rückstandsprodukt. Es ist in Wasser selten klar löslich, erfordert vielmehr einen Zusatz von Salzsäure zu seiner Lösung. Kommt in Stücken oder als Pulver oder Teig in den Handel. Dient zum Färben minderwertiger Waren. GANSWINDT.

Baumwollbraun A und N (CASSELLA) sind Derivate des Bismarckbrauns, und zwar Tetrakisazofarbstoffe, welche Baumwolle im Kochsalzbade braun färben. S. Benzobraun. GANSWINDT.

Baumwollbraun R (B. A. S. F.) ist ein vom Primulin sich ableitender primärer Diazofarbstoff. S. Terracotta. GANSWINDT.

Baumwollbraun R (GEIGY) ist das Natriumsalz des Diamidostilbendisulfosäure-disazo-di-anilins, $NH_2 . C_6 H_4 . N = N . \mathbf{DS} . N = N . C_6 H_4 . NH_2$, wobei DS den Rest der Diamidostilbendisulfosäure bedeutet:

$$H_2N\langle\quad\rangle CH = CH\langle\quad\rangle NH_2$$
$$SO_3H \qquad SO_3H$$

Wird nach dem D. R. P. Nr. 59.290 durch Erhitzen von Diamidostilbendisulfosäure mit 2 Molekülen Anilin erhalten. Braunes Pulver, in Wasser mit orangebrauner Farbe löslich. Der Farbstoff läßt sich auf der Faser diazotieren und gibt beim Kuppeln mit β-Naphthol ein Bordeaux, mit m-Phenylendiamin ein Braun. GANSWINDT.

Baumwollbraun (DAHL) ist ein Sulfinfarbstoff.

Baumwollcorinth G (B. A. S. F.) ist identisch mit Kongocorinth G (s. d.).

Baumwolle, Lana Gossypii, das Samenhaar verschiedener Arten der Malvaceengattung Gossypium, stellt nebst Flachs und Schafwolle den wichtigsten Rohstoff für Spinnereiprodukte dar, hat aber außerdem noch eine umfassende chemisch-technische und pharmazeutische Verwendung.

Wie bei allen Kulturpflanzen zeigt sich auch bei den Gossypium-Arten eine durch die Kultur sowie durch klimatische Einflüsse hervorgerufene höchst mannigfaltige Variation, die eine scharfe Abgrenzung der typischen Arten nur sehr schwer zuläßt. PARLATORE, der Monograph der Gattung, hat sieben gute und außerdem noch acht dubiose Spezies unterschieden; TODARO hat 50 Arten aufgestellt, und neuestens sind alle Kulturformen von K. SCHUMANN in drei Arten zusammengezogen worden. Nach dessen Einteilung kann man unterscheiden:

1. Gossypium barbadense L. mit Samen ohne Grundwolle, daher diese nach Entfernung der langen Wollhaare nackt erscheinen; einheimisch auf den Antillen, kultiviert in Nord- und Mittelamerika, Brasilien, Peru, Nordafrika, Queensland, liefert die besten Handelssorten, wie die berühmte Sea Island, Barbados- und New-Orleans-Cotton.

2. Gossypium arboreum L. mit Samen mit Grundwolle, d. h. zwischen den langen Samenhaaren ist ein dichter kurzhaariger Filz vorhanden. Einheimisch im Togogebiet in Afrika, kultiviert in Abessinien, Arabia felix, Indien, Ceylon; die Bedeutung der baumartigen Formen ist gering.

3. Gossypium herbaceum L., seit alter Zeit in Ostindien und Arabien kultiviert, wird in 2 Varietäten geschieden:

a) G. religiosum L., angeblich in China einheimisch, nach PARLATORE aber eine amerikanische Form, liefert meist gelbe Wolle (Nankingwolle).

b) G. hirsutum L., in Mexiko und Westindien einheimisch und ziemlich allgemein angebaut.

Zur Zeit der Reife springen die Baumwollkapseln auf und lassen einen Teil der Samenhaare in Gestalt eines dichten Schopfes oder Ballens mehr oder weniger weit heraustreten. Die Wolle wird mit den daran haftenden Samen herausgenommen, hierauf durch den Gin (Egrenier- oder Entkörnungsmaschine) von letzteren befreit, nach Güte, Farbe und Reinheit sortiert und in Säcke aus Hanf, Jute oder Tierhäuten (Kleinasien, Brasilien) unter Zuhilfenahme von hydraulischen und Schraubenpressen verpackt. Die Güte der Baumwolle hängt, wie bei allen Kulturpflanzen, von Klima, Boden und Rasse ab; doch ist auch die Sorgfalt, welche bei der Gewinnung der Ware aufgewendet worden ist, sehr maßgebend.

Die Baumwollfaser ist ein einzelliges Haar, das einen etwas unregelmäßig erweiterten Kegel vorstellt, indem die größte Breite des Haares nicht mit dessen Basis zusammenfällt, sondern, von der Spitze aus gerechnet, meist hinter der Mitte zu liegen kommt (WIESNER); die Länge erreicht 5 *cm*, die Breite 40 μ.

Das Baumwollhaar erscheint schon bei schwacher Vergrößerung als ein zartes farbloses Band, das häufig stellenweise, seltener in seiner ganzen Länge korkzieherartig gedreht ist. Wenn es auch Sorten gibt, deren Haare nur wenig und unregelmäßig gedreht sind, so ist reichliche und regelmäßige Drehung doch den gebräuchlichsten Wollen eigentümlich und da keine andere technisch verwendete Faser, namentlich keine Bastfaser, diese Drehung zeigt, so wird man bei Konstatierung der letzteren mit größter Sicherheit allzeit auf Baumwolle schließen können. Allerdings ist dabei in Betracht zu ziehen, daß manche Reagenzien, welche die Zellwand aufquellen machen, die Drehung aufheben, und daß die gesponnenen und weiter verarbeiteten Baumwollfasern sehr häufig geradegestreckt sind.

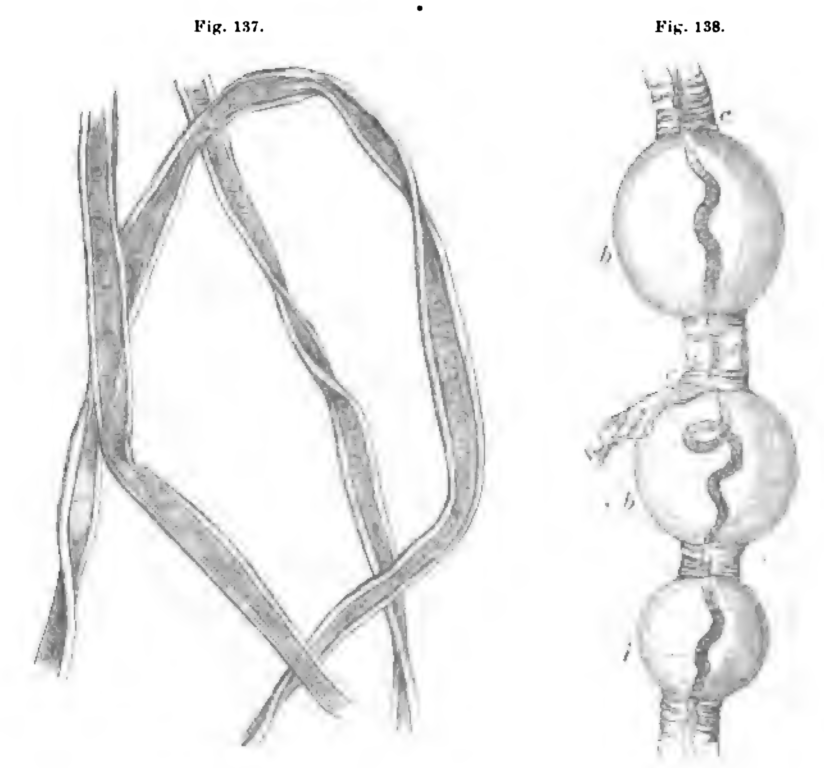
Bei starker Vergrößerung (Fig. 137) unterscheidet man deutlich die Zellwand und ein an verschiedenen Sorten auch verschieden breites Lumen; ausnahmsweise sind manche Haare so starkwandig, daß das Lumen schmäler als die Wanddicke erscheint; dies ist namentlich bei den feineren Sorten der Fall. Die Zellwand erscheint — trocken angesehen oder mit schwachem Ammoniak behandelt — mit zarten Streifen und Körnern überdeckt, welche dem feinen Überzug der Zellmembran, der Kutikula, angehören. Wie alle Oberhautelemente, so besitzt auch das Baumwollhaar ein in Kupferoxydammoniak unlösliches, strukturloses, höchst feines Häutchen über der Zellulosewand gelagert (eigentlich die äußerste Schicht der Zellmembran), das somit schon einen grundsätzlichen Unterschied zwischen dieser Faser und den Bastfasern schafft. Von der stärkeren oder schwächeren Entwicklung der Körnchen und Streifen an der Kutikula hängt auch die Seidigkeit, der Glanz und das Aufnahmevermögen für Farbstoffe (bei künstlicher Färbung der Wolle) ab. Die Zellwand, meist über ein Drittel vom Durchmesser der Zelle, besteht fast aus reiner Zellulose. Die innerste Zellwandschicht (Innenschlauch) läßt sich bei der Durchsichtigkeit des Objektes gut beobachten; sie ist auch resistenter gegen Kupferoxydammoniak, was in einem Gehalt von Eiweißkörpern seinen Grund hat; die Innenhaut ist ja gewissermaßen ein Protoplasmarest.

Auch in den besten Sorten gibt es Haare, deren Aussehen der oben gegebenen Charakteristik nicht entspricht; man findet nämlich Haare, die einem flachen, sehr dünnen, niemals gedrehten Bande mit einer sehr zarten, häufig doppelten Streifung gleichen; solche (unreife) Haare bilden die sogenannte tote Baumwolle.

Durch Jodlösung wird die Baumwolle gelblich gefärbt; setzt man Schwefelsäure hinzu, so tritt eine reine himmelblaue Färbung auf, wobei die Fasern, je nach dem Konzentrationsgrade der Schwefelsäure, aufquellen und schließlich zerfließen. Auch in Chlorzinkjod erscheint sie prächtig violett-blau gefärbt; schwefelsaures Anilin oder Phloroglucin und Salzsäure bringen keine Einwirkung hervor, ein Beweis, daß die Faser gänzlich unverholzt ist. Anilinfarben werden gut auf-

genommen. In konzentrierter NO_3H erscheint jede (auch die natürlich gelb gefärbte) Faser farblos, die Zellmembranen quellen, insbesondere nach innen, so daß das Lumen verkleinert und die spiralige Drehung aufgehoben wird. In NH_3 bleiben sie farblos, gedreht, quellen ein wenig auf, zeigen aber die Kutikula in zarter und scharfer Streifung. In Kalilauge tritt ebenfalls Quellung ein; stark gelb gefärbte Wollen können anfänglich in Säuren rötlich, in Alkalien grün erscheinen, welche Reaktionen dem Pigment zukommen. Für die Praxis haben jedoch diese Erscheinungen keine Bedeutung, weil in den gereinigten und verarbeiteten Wollen das Pigment zerstört worden ist. In Kupferoxydammoniak löst sich die Faser unter Bläuung, indem die Zelluloseschichten sich tonnen- oder blasenförmig aufwölben (Fig. 138 *b*), während die Kutikula zumeist in Gestalt faltiger Ringe, kurzer (nicht

Fig. 137. Fig. 138.



Baumwollfaser in Wasser gesehen.

Baumwollfaser nach Behandlung mit Kupferoxydammoniak. *b* die zu Blasen aufgequollene Zellwand, *c* die abgestreifte Kutikula, *i* Innenschlauch.

gequollener) Schläuche oder selbst spiralig laufender Bänder erhalten bleibt; seltener sieht man auch kleine Kutikularfetzen persistieren, wenn nämlich die Kutikula beim Aufquellen der Zellulosemembran in unregelmäßige Stücke zersprengt wird (Fig. 138 *c*). Die innerste Membranschicht widersteht ebenfalls längere Zeit dem Kupferoxydammoniak und gleicht einem dünnen zarten, meist gewundenen Schlauche (Fig. 138 *i*). Hervorzuheben ist, daß alle diese Lösungserscheinungen durch die verschiedene Konzentration des Kupferoxydammoniak beträchtlich modifiziert sein können und daß eine besonders starke, frisch bereitete Flüssigkeit fast plötzlich das Haar in eine formlose Masse umwandeln kann; auch verhalten sich verschiedene Baumwollen ungleich.

Die mit rauchender Salpetersäure oder mit einem Gemisch von konzentr. Salpetersäure und Schwefelsäure behandelte Baumwolle verwandelt sich in als **Nitrozellulose** bezeichnete Di- und Trinitrate, die unter dem Namen **Kollodiumwolle**, **Schieß-**

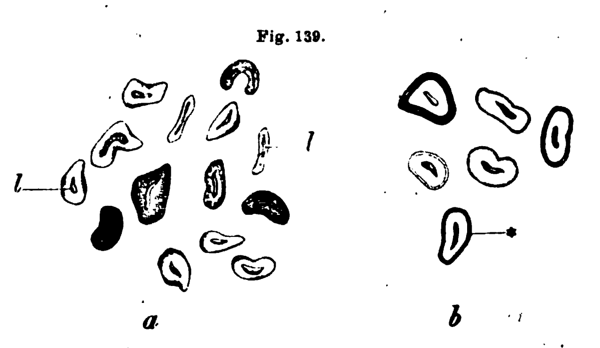
baumwolle, künstliche Seide bekannt sind; die in Ätheralkohol löslichen (bezw. darin gelösten) Produkte bilden das Kollodium. Lufttrockene Baumwolle enthält 6·66% Wasser und die Aschenmenge der getrockneten Faser beträgt 1·50 (WOLFF) bis 1·83% (WIESNER), die Reinasche 1·09—1·15%.

Die oben angeführten morphologischen und chemischen Eigenschaften der Baumwolle sind für den weniger Geübten nicht immer hinlänglich ausreichend, um Baumwolle in Geweben mit absoluter Sicherheit bestimmen zu können. Wie für die meisten übrigen vegetabilischen Faserstoffe ist es auch hier mitunter für die vollständige Charakteristik der Baumwolle unerläßlich, Querschnitte derselben mikroskopisch und mikrochemisch zu prüfen.

Querschnitt der Baumwollfaser. Querschnitt (Fig. 139 *a*) stets einzeln (das heißt nicht in Gruppen zusammenhängend), Konturen im allgemeinen elliptisch, eiförmig (niemals kreisrund, niemals polygonal), linealisch, mitunter auf einer Seite winkelig eingezogen, also nierenförmig oder auch halbmondförmig gekrümmt, das Lumen zumeist der Querschnittskontur entsprechend entwickelt, linienförmig, schmal zweieckig oder länglich (niemals kreisrund), eine Schichtung der Membran sehr schwach oder gar nicht angedeutet.

Nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure: Querschnitte zumeist breit elliptisch oder auch unregelmäßig aufgequollen, dabei das Lumen aber unverändert länglich, Zellwand himmelblau, sehr häufig die äußere Hälfte derselben dunkler als die innere (das Lumen unmittelbar umgrenzende), höchst selten eine gelbliche feine Linie an der Außenseite (Kutikula), ebenso selten einige gelbliche körnige Massen im Lumen. Theoretisch betrachtet, sollte allerdings an jedem Querschnitt die gebläute Wand von einem gelben Streifen eingesäumt sein; doch sind einesteils die Präparation und die mächtige Quellwirkung der Schwefelsäure, anderenteils die außerordentlich geringe Mächtigkeit der Kutikula die Ursachen, daß von einer gelben Grenzlamelle nur in den seltensten Fällen etwas wahrzunehmen ist (Fig. 139 *a* und *b*).

Fig. 139.



Querschnitte von Baumwollfasern.
a in Wasser, *b* nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure. Vergr. 400. — *l* Lumen; die Doppelkontur bei *b* deutet den dunkelblauen Außenrand, die starke Konturlinie bei * die gelbgefärbte Kutikula an.

Sorten der Baumwolle. Für die Wertbestimmung der Baumwolle sind sowohl wissenschaftlich faßbare, als auch nur durch praktische Übung und individuelle Eignung zu erkennende Eigentümlichkeiten maßgebend. Gute Sorten besitzen einen langen Faden; darnach unterscheidet man langstapelige (über 2·5 *cm*), mittel- und kurzstapelige Wolle. Die Seidigkeit der Baumwolle, von der mehr oder weniger glatten Kutikula abhängig, die Feinheit, durch das Querschnittsmaß bedingt, die Weichheit, Reinheit und Homogenität (Freisein von toter Baumwolle und von Verunreinigungen), die Farbe und die Festigkeit sind die wichtigsten Anhaltspunkte für die Wertbestimmung. Nach dem Stapel unterscheidet man fünf Hauptsorten:

1. Sea Island, die vollkommenste und egalste Sorte,
2. ägyptische Baumwolle (auch Mako, Jumel),
3. die brasilianische und peruanische,
4. die nordamerikanische (ausgenommen Sea Island) und
5. die ostindische Baumwolle.

Eine bedeutende Verbesserung des Aussehens, insbesondere aber eine Erhöhung des Glanzes erfährt die Baumwolle durch das sogenannte Mercerisieren, das in

einer besonderen Behandlung der Baumwollgarne und Gewebe mit Alkalien oder Säuren besteht; der Glanz der mercerisierten Baumwolle nähert sich sehr dem der Seide.

Vollständig gereinigte, in Watteform aufgelockerte und sterilisierte Baumwolle dient als Verbandstoff. — S. Gossypium depuratum.

Literatur: TODARO, Monografia del genere Gossypium, in Relazione sulla cultura dei cottoni in Italia. Roma 1878. — PARLATORE, Le specie dei cottoni. Firenze 1861. — BENNO NIESS, Die Baumwollspinnerei in allen ihren Teilen. Weimar 1868. — VETILLARD, Etudes sur les fibres végét. textil. Paris 1876. — V. BERTHOLD, Beilage der Zeitschr. f. landwirt. Gewerbe. Dobruschka 1883. — BOLLEY, Chemische Technologie der Spinnfasern. Braunschweig 1867. — HEINRICH KUHN, Die Baumwolle, ihre Kultur, Struktur und Verarbeitung. Wien 1892. — SEMMLER, Die tropische Agrikultur. Wismar 1886, Bd. III. — v. HÖHNEL, Die Mikroskopie der technisch verwendeten Faserstoffe. Wien 1887. — T. F. HANAUSEK, Lehrbuch der technischen Mikroskopie. Stuttgart 1901. — A. OPPEL, Die Baumwolle nach Geschichte, Anbau, Verarbeitung und Handel etc. Im Auftrage und mit Unterstützung der Bremer Baumwollbörse bearbeitet. Leipzig 1902. — WIESNER, Rohstoffe des Pflanzenreiches, 2. Aufl., 1903, Bd. II.

T. F. HANAUSEK.

Baumwolle, chemisch und technisch. Die von den Samen befreiten, in große Ballen gepreßten Samenhaare bilden die Rohbaumwolle des Handels und sind, je nach ihrer Herkunft, crêmefarben bis bräunlich. Auf die weitere mechanische Verarbeitung, auf die Technik der Spinnerei und Weberei soll hier nicht näher eingegangen werden. Nur die Chemie der Baumwolle und die chemische Verarbeitung sollen hier kurz geschildert werden.

Die Baumwollfaser besteht in der Hauptsache aus Zellulose. Rohbaumwolle ergab nach den Analysen von CHURCH und HUGO MÜLLER[1]) folgende Zusammensetzung:

	I	II
Zellulose	91·15	91·35
Hydratwasser	7·56	7·00
Wachs und Fett	0·51	0·40
Stickstoffhaltige Bestandteile (Protoplasmareste)	0·67	0·50
Kutikularsubstanz	—	0·75
Asche	0·11	0·12

Außerdem enthalten alle Baumwollen noch Farbstoffe in wechselnden Mengen, welche bei der besten amerikanischen Baumwolle unbedeutend, bei der ägyptischen hingegen (Maco-Baumwolle) schon erheblicher ist, bei einigen chinesischen Sorten jedoch eine Braunfärbung der Faser bedingt. Der Farbstoff scheint nicht in allen Baumwollsorten der gleiche zu sein.

Das in der Baumwolle vorkommende Fett scheint mit dem Baumwollsamenöl identisch zu sein; nach OTTO N. WITT[2]) liefern beide beim Verseifen neben Ölsäure ein Gemisch aus Stearinsäure und Palmitinsäure vom Schmelzp. 85°.

Das in der Baumwolle enthaltene Wachs ist nach SCHUNCK identisch mit dem gewöhnlichen, weit verbreiteten Pflanzenwachs (s. d.); es ist zu $^1/_3$—$^1/_2$% in der Baumwolle enthalten.

Das Fett und das Wachs, nicht zum geringsten Teil aber die bedeutenden Mengen atmosphärischer Luft in der Faser sind die Ursache, warum Baumwolle in diesem Zustande trotz eines spezifischen Gewichtes von 1·50 auf Wasser schwimmt. Dieser Mangel an Imbibitionsvermögen steht der weiteren chemisch-technischen Verarbeitung hindernd im Wege. Diese letztere muß daher damit beginnen, jene Stoffe, welche das Untersinken der Baumwolle im Wasser verhindern, also Fett, Wachs und atmosphärische Luft, daraus zu entfernen. Dieses erreicht man durch das Abkochen der Baumwolle in einer Sodalösung, welches demnach ein gleichzeitiges Entfetten und Entlüften ist. Es geschieht gemeinhin in großen offenen Kesseln oder Bottichen mit 5% Soda vom Gewicht der Baumwolle; das heiße Wasser verdrängt die Luft, welche in Blasen entweicht, und die Soda verseift oder emulgiert das Fett und das Wachs und entfernt gleichzeitig einen Teil des in Alkalien löslichen Naturfarbstoffes. Man läßt je nach der Qualität der Baumwolle $^1/_2$—$1^1/_2$ Stunden kochen und wiederholt diese Abkochung nach Bedarf noch einmal. Auch andere

Alkalien erfüllen den gleichen Zweck, z. B. Wasserglas, vor allem aber Seife, deren Lösung in wesentlich kürzerer Zeit und auch bei verhältnismäßig niedrigerer Temperatur die Faser durchdringt. Dieselbe Eigenschaft besitzen die Lösungen von mit Schwefelsäure verseiften und schließlich mit Ammoniak oder Soda abgesättigten Fetten, welche unter den Namen Türkischrotöl, Netzbeize und Fankhausin etc. im Handel sich befinden. Eine in dieser Weise „abgekochte" Baumwolle sinkt im Wasser sofort unter, ist also für jedwede weitere chemische Verarbeitung vorbereitet. Sie enthält jetzt nur noch einen Teil des Naturfarbstoffes, diesen hält sie aber mit solcher Zähigkeit fest, daß hier die energischeren Operationen des Bleichens eingreifen müssen.

Da ungeheure Mengen Baumwolle für Weißwaren (Leibwäsche, Bettwäsche etc.) verwendet, sehr bedeutende Mengen auch besonders im Kattundruck gebraucht werden, der gleichfalls nur gebleichte Baumwolle verlangt, so hat sich das Bleichen der Baumwolle zu einer bedeutenden Industrie entwickelt, die erstaunliche Mengen Bleichware täglich zu bewältigen hat.

Das Bleichen der Baumwolle wird fast nur im Stück, d. h. als Gewebe, ausgeführt, lose Baumwolle und Bauwollgarne werden nur höchst selten gebleicht. Es gibt nur dann zufriedenstellende Resultate, wenn dem eigentlichen Bleichen das Abkochen vorausgegangen ist. In den großen Baumwollbleichereien wird das Abkochen selbst vorgenommen. Der gesamte Bleichprozeß zerfällt dann in vier Operationen:

1. Bäuchen, d. h. Abkochen der vom Webstuhl kommenden, meist grau oder graugelb aussehenden rohen Baumwollgewebe. Dies geschieht im vorliegenden Falle mit Kalk an Stelle von Soda, da Kalk beim Abkochen von Stückware noch bessere Dienste leistet als Ätznatron. Dabei werden die Fettsäuren in Kalkseifen umgewandelt, sonstige Begleitsubstanzen, wie Maschinenöl, Schlichte etc. teils getrocknet, teils chemisch verändert. Das Bäuchen geschieht meist in eigens konstruierten geschlossenen Kesseln, in denen die fest eingestampfte Baumwollrohware 12 Stunden lang mit Kalkmilch unter einem Druck von $^3/_4$—5 Atmosphären gekocht wird. Dann wird $^1/_2$ Stunde mit kaltem Wasser gewaschen.

2. Säuern, d. h. Behandeln mit einer Salzsäure von 2° Bé während mehrerer Stunden. Diese Arbeit bezweckt die Umwandlung der Kalkseife in leichtlösliches Chlorcalcium und freie Fettsäuren. Statt Salzsäure wird wohl auch Schwefelsäure angewendet, ist aber weniger zu empfehlen, da der sich dann bildende Gips schwieriger auszuwaschen ist.

3. Zweites Bäuchen, d. h. Abkochen der gesäuerten und durch Spülen vom Chlorcalcium befreiten Ware mit Ätznatron zwecks Verseifens der freien Fettsäuren. Hierbei wird vorteilhaft etwas Harz zugefügt, so daß sich neben Fettseife auch Harzseife bildet. Man kocht 10 Stunden ohne oder mit schwachem Druck und spült.

4. Bleichen mit Chlor, d. h. Einlegen der ausgekochten und gespülten Bleichware in ein Chlorkalkbad, welches durch Anschlämmen von Chlorkalk mit Wasser und Abziehen der darüberstehenden klaren, schwach grünlichgelben Flüssigkeit und Verdünnen mit Wasser auf 1·6—2° Bé erhalten wird.

Das vorbeschriebene Bleichverfahren stammt von A. Scheurer. Vielfach wird auch nach dem Verfahren von Horace Koechlin [3]) gebleicht, der die Kalkkochung ganz umgeht und sofort mit Natronlauge zu bäuchen beginnt. Noch interessanter ist das Bleichverfahren von Mather und Thomson, bei dem die Bleichware nicht stundenlang, sondern nur wenige Minuten im Bleichbade verbleibt, dann durch Abpressen vom Überschuß der Bleichlösung befreit wird und sofort in eine Kammer gelangt, welche gasförmige Kohlensäure enthält. Die Verwandtschaft der Kohlensäure zum Kalk bewirkt hier die sofortige Freimachung der unterchlorigen Säure; der eigentliche Bleichprozeß im Kohlensäureraum ist innerhalb weniger Sekunden beendet. Im kleinen hat man diesen eleganten Prozeß dadurch zu erreichen gesucht, daß man die Chlorkalklösung auf $^1/_8$° Bé verdünnt und in dieselbe, während

sie mit dem Bleichgut in Berührung ist, Kohlensäure einleitet. Die Resultate sind befriedigend.

Die in den letzten Jahren vielgenannte elektrische Bleiche verdient diesen Namen wohl kaum; es handelt sich dabei um ein Bleichen mit Natrium- oder Magnesium-Hypochlorit, das allerdings auf elektrolytischem Wege aus Chlornatrium resp. Chlormagnesium gewonnen wurde. Ob die Hypochloritlösung aber durch chemische Umsetzung oder durch Elektrolyse gewonnen wird, ist für den Bleichprozeß selbst irrelevant.

Die Schwierigkeit beim Bleichen besteht darin, den Prozeß so zu leiten, daß das Chlor wohl den Farbstoff der Baumwolle zerstöre, nicht aber die Faser selbst angreife. Durch eine zu weit gehende Chlorbehandlung wird nach den Untersuchungen von WITZ[3a]) die Zellulose in Oxyzellulose umgewandelt und dadurch nicht nur die Festigkeit der Baumwolle verringert, sondern auch ihr späteres Verhalten gegen Farbstoffe verändert.

Auf jedes Bleichen mit Chlorkalklösung muß noch ein Säuern folgen, um den Kalk aus dem Gewebe zu entfernen und die Säure schließlich durch Spülen mit Wasser ausgewaschen werden. Eine derart gebleichte und gewaschene Baumwolle besteht nunmehr aus chemisch reiner Zellulose. Sie hat durch das Bleichen etwa 5% an Gewicht verloren.

Chemisches Verhalten. Die Baumwolle ist im reinen Zustande immer noch wasserhaltig: durch Liegen an trockener Luft verliert sie etwa 2%, beim Erhitzen auf 100° 5—7% Hydratwasser. Scharf getrocknete Baumwolle nimmt an der Luft wieder Wasser auf. Während sie beim Trocknen ihre charakteristische Drehung mehr oder minder einbüßt, kehrt dieselbe mit der Wasseraufnahme wieder zurück. Beim Erhitzen der Baumwollfaser mit Wasserdampf auf 150° und darüber unter Druck wird dieselbe nach A. SCHEURER merklich geschwächt. — Kalte verdünnte Säuren sind ohne wesentlichen Einfluß, dagegen wirken die Lösungen von Mineralsäuren, sobald sie einen gewissen für jede einzelne Säure bestimmten Konzentrationsgrad erreichen, zerstörend auf die Baumwollfaser; dieselbe wird mürbe und zerfällt zu einem weißen bis gelblichen oder grauen Pulver. Wahrscheinlich entziehen Säuren der Baumwolle in der Hitze die Bestandteile des Wassers und bewirken dadurch den Zerfall des Zellulosemoleküls. Diese Tatsache findet ihre technische Verwendung beim Karbonisieren (s. d.) halbwollener Lumpen, wobei die Baumwolle völlig zerstört wird, während die Wolle intakt zurückbleibt. Konzentrierte Säuren — auch Säuredämpfe — wirken je nach ihrer Natur und Stärke schneller oder langsamer zerstörend; Anwendung von Wärme beschleunigt den Zerfall.

In konzentrierter kalter Schwefelsäure quillt die Baumwolle auf und bildet schließlich eine gallertartige Masse; hierbei tritt Bildung von Amyloid ein, welches auch als ein Bestandteil des „vegetabilischen Pergaments“ angesehen wird; fügt man nach dem Verdünnen Jodlösung hinzu, so färbt sich die Masse unter Verflüssigung rein himmelblau. — Konzentrierte Salpetersäure, kalt angewendet (am besten unter Zusatz von etwas Schwefelsäure), führt die Baumwolle in die verschiedenen Nitrozellulosen über, ohne die Form oder die Farbe der Baumwolle zu verändern (Unterschied von Wolle, welche dabei bekanntlich gelb wird). Beim Kochen mit konzentrierter Salpetersäure oxydiert sich die Baumwolle u. a. zu Oxalsäure, unter Hinterlassung eines in Alkalien löslichen Rückstandes. Die auf kaltem Wege erhaltene Trinitrozellulose wird technisch auf Kollodium, Hexanitrozellulose zu rauchschwachem Schießpulver verarbeitet. Diejenige Nitrozellulose, welche die Grundsubstanz der künstlichen Seide ausmacht, soll nach CHARDONNET Oktonitrozellulose sein.

Konzentrierte Salzsäure und Phosphorsäure verhalten sich wie die Schwefelsäure, das Reaktionsprodukt gibt aber mit Jodlösung keine blaue Färbung. Bei konzentrierter Essigsäure ist eine ähnliche Einwirkung nicht zu bemerken. Oxalsäure, Weinsäure und Zitronensäure wirken je nach ihrer Konzentration mehr oder minder zerstörend auf die Faser ein.

Verdünnte Lösungen von Ätzalkalien wirken bei Luftabschluß nicht auf Baumwolle ein, selbst nicht bei längerem Kochen, wenn die Baumwolle stets völlig in der Flüssigkeit steckt; wird sie dagegen abwechselnd der Einwirkung von heißer alkalischer Lösung und Luft ausgesetzt, so findet eine Schwächung der Faser statt, sie wird morsch. Die Kenntnis dieses Verhaltens ist wichtig für alle Behandlungsmethoden der Baumwolle mit Alkalien, z. B. beim Bleichen. HUMMEL[4]) schreibt diese Veränderung einer Umwandlung in Oxyzellulose zu.

In konzentrierter Kali- oder Natronlauge quillt die Baumwolle stark auf und wird durchscheinend, ohne sich zu lösen (Unterschied von Wolle, welche sich in konzentrierten Alkalien quantitativ löst). Die so behandelte Baumwolle zeigt auch nach dem vollständigen Auswaschen mit Wasser ein verändertes Aussehen: sie hat erheblich an Länge eingebüßt, an Dicke aber zugenommen; sie bleibt durchscheinend und besitzt in diesem Zustande eine größere Zugfestigkeit, sowie eine wesentlich größere Affinität zu den meisten Farbstoffen, als vor der Behandlung mit Alkalien. Dieses Verhalten der Baumwolle ist schon 1844 von JOHN MERCER beobachtet worden. Das Verfahren des Behandelns mit konzentrierten Alkalien hat aber erst in den letzten Jahren große technische Bedeutung erlangt, nachdem die Firma THOMAS & PREVOST[5]) die Beobachtung gemacht hatte, daß eine derart alkalisierte Baumwolle durch starke Spannung einen seidenähnlichen Glanz annimmt. Die technische Ausführung dieses von MERCER bereits beobachteten, aber nicht weiter verfolgten Verfahrens heißt Mercerisation (s. pag. 599).

Ammoniak ist in der Kälte ohne Einwirkung auf Baumwolle. Durch Kochen mit Ammoniak unter Druck soll nach VIGNON[6]) ein stickstoffhaltiges Derivat, angeblich Amidozellulose, erhalten werden. — Kalkmilch wirkt sowohl kalt wie warm ganz ähnlich wie verdünnte Lösungen von Alkalien. Daher arbeitet man beim Bäuchen mit Kalk (in der Bleicherei) in geschlossenen Kesseln. — Lösungen von Alkalikarbonaten zeigen selbst bei größerer Stärke wenig oder gar keine Einwirkung, ebensowenig Seife. — Gegen Lösungen von neutralen Metallsalzen verhält sich Baumwolle ganz oder fast ganz indifferent; nur auf die basischen Salze der Erd- und der Schwermetalle wirkt sie zerlegend ein, und zwar in ein noch basischeres Salz, das sich auf der Faser niederschlägt, und in ein saures Salz, das in Lösung bleibt. Auf diesem Verhalten beruht das Beizen der Baumwolle mit Tonerde- und Chromsalzen und auch die Wirkung des Chloraluminiums als Karbonisationsmittel. — Chlor bewirkt eine vollkommene Zerstörung der Baumwollfaser. Nach des Verfassers Beobachtungen beruht die Zerstörung auf einem Zerfall des Moleküls infolge Wasserstoffentziehung. Nach KNECHT[7]) und CROSS und BEVAN[8]) soll jedoch das Chlor in das Zellulosemolekül eintreten. — Hypochlorite wirken nicht so energisch wie freies Chlor; zumal bei Anwendung schwacher Lösungen in der Kälte werden nur die natürlichen Farbstoffe der Baumwolle zerstört, die Faser selbst aber wird nicht merklich angegriffen. Hierauf beruht die Anwendung des Chlorkalks als Bleichmittel für Baumwolle. Durch Einwirken kohlensäurehaltiger Luft, daher auch durch Einleiten von Kohlensäure in das Bleichbad, wird die bleichende Wirkung erhöht. Bei längerer Einwirkung oder bei Anwendung stärkerer Lösungen wird die Faser jedoch chemisch verändert und nach WITZ in Oxyzellulose umgewandelt. Kochen mit solchen Lösungen zerstört die Faser gänzlich. — Wasserstoffsuperoxyd wirkt in gleicher Weise wie eine dünne kalte Chlorkalklösung, ebenfalls unter Bildung von Oxyzellulose. Eine solche, Oxyzellulose enthaltende Baumwolle besitzt gegen gewisse Farbstoffe eine weit größere Verwandtschaft als normale Baumwolle. Basische Farbstoffe werden von Oxyzellulose ohne vorheriges Beizen aufgenommen. Eine frisch bereitete konzentrierte Lösung von Kupferoxydammoniak löst Baumwolle vollständig auf; aus einer solchen Lösung wird die Zellulose durch Säuren, Salze, Gummi oder Zucker wieder abgeschieden. Eine ammoniakalische Lösung von schwefelsaurem Nickeloxydul löst dagegen Baumwolle nicht. Wohl aber erhält

man eine vollständige Lösung in einer aus 1 T. Chlorzink und 2 T. Salzsäure (chem. rein) hergestellten Flüssigkeit (CROSS und BEVAN).[9])

Verhalten gegen Beizen und Farbstoffe. Die Baumwolle wurde früher ganz allgemein und wird auch heute noch vielfach als eine gegen Farbstoffe recht indifferente Faser angesehen. Es ist richtig, daß im allgemeinen die Affinität der Baumwollfaser, verglichen mit der der Seide und Wolle, nicht bedeutend ist, aber sie ist keineswegs gleich Null; es gibt vielmehr Fälle, bei denen die Affinität der Baumwolle größer ist als die der Wolle. GANSWINDT[10]) hat gezeigt, daß, wenn man einer Lösung von Kurkumin S (s. d.), die mit der nötigen Menge Glaubersalz und Schwefelsäure versetzt ist, wie es für das Färben der Wolle üblich ist, je ein Strängchen Wolle und Baumwolle gleichzeitig darbietet, der Farbstoff quantitativ auf die Baumwolle geht, während die Wolle ungefärbt bleibt. Ganz ähnlich verhalten sich die sämtlichen Azoxyfarbstoffe, ein Beweis, daß diese Farbstoffe eine größere Affinität zur Baumwolle besitzen wie zur Wolle. Als im Jahre 1889 BÖTTIGER das Kongo erfand, einen Farbstoff, der ähnlich wie Safflor, Kurkuma und Orlean die Baumwolle direkt, ohne vorherige Beizung färbte, erregte diese Tatsache allgemeines Aufsehen. Die angebliche Indifferenz war dadurch schon widerlegt, dies um so mehr, als unmittelbar darauf weitere neue Farbstoffe dieser Gruppe erfunden wurden, und daß die Erfindungen auf diesem neuen Farbstoffgebiet Schlag auf Schlag hintereinander folgten bis auf den heutigen Tag, wo die Zahl der substantiven Baumwollfarbstoffe die 500 bereits längst überschritten hat.

Auch die basischen Farbstoffe haben noch gewisse Gebiete der Baumwollfärberei okkupiert und werden besonders dort verwendet, wo es auf besondere Brillanz der Nuance und eine größere Waschechtheit ankommt, also vornehmlich zum Färben der Garne für die Buntweberei. Aber die Affinität der basischen Farbstoffe ist gering; sie färben direkt nur sehr wenig und die schwache Färbung geht beim Waschen mit Seife vollends herunter. Sie bedürfen daher einer Beize, als welche ganz allgemein Tannin (oder Gerbstoffe überhaupt) verwendet wird.

Wirklich indifferent verhält sich die Baumwolle aber gegen Metallsalzlösungen. Weder Kochen damit noch tagelanges Stehenlassen darin bewirkt eine Aufnahme des Metalls seitens der Faser in irgend einer Form. Es gibt nur zwei Wege, um auf der Baumwollfaser ein Metall in irgend einer Form zu binden: 1. entweder man „präpariert" die Baumwolle mit Substanzen, die ihrerseits imstande sind, Metall und Metallsalzlösungen zu binden, oder 2. man imprägniert die Baumwolle mit der Metallösung, preßt den Überschuß der Imprägnierflüssigkeit ab und „fixiert" das mechanisch Zurückgebliebene nach der Fällungsmethode.

Zum Präparieren der Baumwolle zwecks Bindung von Metallsalzen haben sich Gerbsäuren und Fettsäuren als geeignet erwiesen.

Zum Präparieren mit Fettsäuren geht man gemeinhin vom sogenannten Türkischrotöl aus, einem verseiften Ricinusöl, mit dessen wässeriger Lösung man die Baumwolle imprägniert und nach Abquetschen des Überschusses ohne Wärme oder bei feuchter Wärme trocknet. Die derartig „geölte" Baumwolle wird dann in eine kalte Lösung von basisch essigsaurer Tonerde oder von neutralem holzessigsaurem Eisenoxydul einige Stunden eingelegt und im ersteren Falle an der Luft getrocknet, im zweiten Falle in feuchter Wärme verhängt, um in eine Ferroferriverbindung übergeführt zu werden. Um Chrom auf diesem Wege der Faser einzuverleiben, verwendet man nach einem Verfahren der Höchster Farbwerke[11]) ameisensaures oder schwefligsaures Chrom, welche beide in wässeriger Lösung ihr Chrom leicht und nahezu quantitativ an die geölte Baumwolle abgeben sollen. Nach einem an KNAPSTEIN[12]) erteilten Patent soll man den gleichen Zweck auch erreichen durch bloßes Einlegen der Baumwolle in eine Lösung von milchsaurem Chromoxydnatron resp. milchsaurem Tonerdenatron, dergestalt, daß man dem Beizbade auch gleich noch den Beizenfarbstoff selbst zusetzt und also in ein und demselben Bade gleichzeitig beizt und färbt.

Unter Animalisieren der Baumwolle versteht man eine Behandlung, durch welche die Baumwollfaser chemisch derart verändert wird, daß sie imstande ist, sich mit sauren Farbstoffen zu färben. Früher hatte die Methode technischen Wert, seit Erfindung der substantiven Farbstoffe ist sie jedoch gegenstandslos geworden. Man imprägniert die Baumwolle mit Albumin, Kaseïn, Leim, Gelatine und anderen animalischen Präparaten, wodurch die Pflanzenfaser vorübergehend den Charakter einer animalischen Faser annahm, daher „animalisiert" wurde. — Auf einem ganz anderen Wege hat VIGNON diese Frage zu lösen versucht, indem er durch Kochen der Baumwolle mit flüssigem Ammoniak oder durch Behandeln mit gasförmigem Ammoniak unter Druck Amidozellulose herzustellen versuchte (s. o.).

Mercerisieren der Baumwolle nennt man eine technische Behandlung der Baumwollfaser mit starken Ätzalkalien (Natronlauge von mindestens 32° Bé) in der Kälte oder bei normaler Temperatur, wodurch die Baumwolle aufschwillt, dicker wird, aber gleichzeitig in der Länge einschrumpft; dabei nimmt ihre Festigkeit wesentlich zu und sie nimmt andere chemische Eigenschaften an, wird vor allen Dingen eine chemisch aktive Faser, welche zu Farbstoffen eine wesentlich größere Affinität zeigt als die gewöhnliche Baumwolle. Diese Eigenschaften verbleiben der Baumwolle auch nach dem Spülen, ein Beweis, daß dieselbe chemisch verändert ist. In der Tat ist mercerisierte Baumwolle nicht mehr Zellulose, sondern Natronzellulose. Gegenwärtig wird auf alle diese Tatsachen minderes Gewicht gelegt; die Hauptsache ist gegenwärtig, daß die der Mercerisierung unterworfene Baumwolle durch Längsstreckung auf ihre ursprüngliche Länge oder darüber hinaus einen seidenähnlichen Glanz annimmt. Das ist technisch wichtiger als die älteren schon länger bekannten Tatsachen. Dadurch hat der Begriff „Mercerisation" einen etwas anderen Inhalt bekommen. Der Hauptwert der Mercerisation besteht nach heutigen Begriffen in der Erzeugung seidenähnlichen Glanzes; aber auch diese Beobachtung wäre vielleicht nicht zu so hoher Bedeutung gelangt, wenn sie nicht gerade in eine Zeit gefallen wäre, wo durch die Erfindung CHARDONNETs die künstliche Seide gerade im Mittelpunkt des Interesses stand, und wo man bemüht war, andere Wege zur Herstellung künstlicher Seide zu finden. Die Veränderung der chemischen Eigenschaften ist Nebensache geworden. Daher ist gegenwärtig die Mercerisation vorwiegend ein mechanischer Prozeß, bei dem das Hauptaugenmerk auf möglichst vollkommene und leistungsfähige Maschinen gelegt wird.

Die technische Verarbeitung der Baumwolle zu den wichtigen Salpetersäure-, Essigsäure- und Xanthogensäure-Estern der Zellulose s. u. Celloxylin, Nitrozellulosen, Kunstseiden, Pyroxylin und Viscose.

Literaturnachweis: [1]) Die Pflanzenfaser; im HOFMANNschen Bericht über die Entwicklung der chemischen Industrie. Braunschweig 1877. — [2]) Chemische Technologie der Gespinstfasern. — [3]) D. R. P. Nr. 25.804. — [3a]) Bull. de Rouen, 1882; 1883. — [4]) Bleicherei und Färberei. Berlin 1895. — [5]) D. R. P. Nr. 85.564. — [6]) D. R. P. Nr. 57.846. — [7]) HUMMEL, Bleicherei und Färberei. — [8]) Journ. Soc. Chem. Industr. 1890. — [9]) Chem. News. (1891). — [10]) Einführung in die moderne Färberei. — [11]) Franz. Pat. Nr. 290.551. — [12]) D. R. P. Nr. 127.698.

GANSWINDT.

Baumwollgelb G (B. A. S. F.) ist das Natriumsalz der Diamidodiphenylharnstoff-disazo-bi-salicylsäure:

$$\begin{matrix}NaOOC\\HO\end{matrix}\!>C_6H_3\,.\,N{=}N\,.\,\mathbf{DH}\,.\,N{=}N\,.\,C_6H_3<\!\begin{matrix}COONa\\OH\end{matrix},$$

wobei **DH** den Diamidodiphenylharnstoffrest bedeutet:

$$NH_2\langle\bigcirc\rangle HN\,.\,CO\,.\,NH\langle\bigcirc\rangle NH_2.$$

Wird nach dem D. R. P. Nr. 46.737 dargestellt durch Einwirkung von Phosgen auf das verseifte Kombinationsprodukt aus diazotiertem p-Amidoacetanilid und Salicylsäure. Gelbliches Pulver, in Wasser mit gelber Farbe löslich; färbt Baumwolle in kochendem alkalischen Bade grünstichig gelb; die Färbung ist lichtecht.

GANSWINDT.

Baumwollgelb R (B. A. S. F.) ist das Natriumsalz der Primulin-azo-salicylsäure,

$$\mathbf{P}—N{=}N\,.\,C_6H_3\!\left\langle{OH \atop COO\,Na}\right.,$$ wobei **P** den Primulinrest

$$C\left\langle{S \atop N}\right\rangle C_6H_3\,.\,C\left\langle{S \atop N}\right\rangle C_6H_3\,.\,CH_3$$

$$C_6H_3\left\langle{S \atop N}\right\rangle C\,.\,C_6H_3\left\langle{SO_3Na \atop NH_2}\right.$$

bedeutet. Es wird nach dem D. R. P. Nr. 48.465 durch Kuppeln von diazotiertem Primulin mit Salicylsäure hergestellt. Rotes Pulver, in Wasser mit orangegelber Farbe löslich. Färbt ungebeizte Baumwolle im Glaubersalzbade gelb. Derselbe Farbstoff kommt auch unter dem Namen Alkaligelb (DAHL) und Oriolgelb (GEIGY) in den Handel. GANSWINDT.

Baumwollorange G (B. A. S. F.) ist das Natriumsalz der Primulin-azo-m-phenylendiamindisulfosäure,

$$\mathbf{P}—N{=}N—C_6H(NH_2)_2(SO_3Na)_2$$

(Strukturformel: Benzolring mit NH_2, NH_2, NaO_3S und SO_3Na.)

Wird nach dem D. R. P. Nr. 73.359 durch Kombinieren von 1 Mol. diazotiertem Primulin mit 1 Mol. m-Phenylendiamindisulfosäure dargestellt. Braunes Pulver, in Wasser mit orangegelber Farbe löslich. Färbt ungebeizte Baumwolle orangegelb. GANSWINDT.

Baumwollorange R (B. A. S. F.) ist das Natriumsalz der Primulin-Metanilsäure-disazo-m-phenylendiamindisulfosäure,

$$\mathbf{P}—N{=}N—C_6(NH_2)_2(SO_3Na)_2—N{=}N\,.\,C_6H_4\,.\,SO_3Na$$

(Strukturformel: Benzolring mit NH_2, NH_2, NaO_3S und SO_3Na.)

Wird nach dem D. R. P. Nr. 76.118 dargestellt durch Kuppeln von diazotiertem Primulin und diazotierter Metanilsäure mit m-Phenylendiamindisulfosäure. Braunes Pulver, in Wasser mit orangeroter Farbe löslich. Färbt ungebeizte Baumwolle orange. GANSWINDT.

Baumwollrot 4 B (B. A. S. F.) ist identisch mit Benzopurpurin 4 B (s. d.), wird aber nach einem anderen Verfahren, durch Oxydation von o-Toluidin-azo-naphthionsäure dargestellt. — Auch ein Gemisch aus Safranin und Chrysoidin kommt als Baumwollrot in den Handel.

Baumwollsamenkuchen s. Ölkuchen.

Bauwollensamenöl, Cottonöl, Oleum Gossypii. Spezifisches Gewicht bei 15°: 0·922—0·930. Spezifisches Gewicht der Fettsäuren bei 100°: 0·849. Schmelzpunkt der Fettsäuren: 34—38°. Erstarrungspunkt der Fettsäuren: 35—36°. HEHNERsche Zahl: 95·75 (BENSEMANN). — Verseifungszahl: 191—196·5 (ALLEN), 195·0

(VALENTA), 191·2 (MOORE). — Verseifungszahl der Fettsäuren: 203·9 (VALENTA). — Jodzahl: 106 (HÜBL), 108·7 (MOORE), 102—108·5 (DIETERICH). — Jodzahl der Fettsäuren: 110·9—111·4 (MORAWSKI und DEMSKI).

Zur Gewinnung dieses Öles werden die mittels der Egreniermaschine von der Baumwolle getrennten Samen der Baumwollenstaude, welche gegen 20% des Öles enthalten, entschält und sodann ausgepreßt oder extrahiert.

Das rohe Ol ist dickflüssig und dunkelbraun. Man reinigt es durch Behandlung mit verdünnten Laugen. Rührt man das rohe Öl mit Kalilauge an, so färbt sich die Mischung, wo sie mit der Luft in Berührung kommt, erst blau, dann violett, zuletzt bleibt das Öl gelblich, die Lauge braun.

Das reine Öl ist strohgelb, im Geschmack dem Olivenöl ähnlich.

Seiner chemischen Zusammensetzung nach besteht das Baumwollensamenöl, welches zu den schwach trocknenden Ölen gehört, hauptsächlich aus den Triglyceriden der Palmitinsäure, Ölsäure, Linolsäure und Linolensäure; außerdem enthält es noch eine geringe Menge Oxyfettsäuren. Auch eine „Cottonölsäure" genannte Säure ist darin aufgefunden worden.

Beim Abkühlen unter 12° setzt das Baumwollensamenöl einen großen Teil der festen Glyceride ab, welche meistens durch Abpressen gesammelt werden und unter dem Namen vegetabilisches Stearin (Baumwollenstearin, Cottonmargarin) in den Handel kommen. Bei 0° C bis —1° C wird das Öl fest. Das Baumwollenstearin hat je nach der bei seiner Abscheidung eingehaltenen Temperatur verschiedene Konsistenz. In der Literatur finden sich folgende Daten über dasselbe: Spezifisches Gewicht bei 15° 0·9230, Schmelzp. 32·2° (MUTER), 39° (MAYER), 26—29° (DE NEGRI und FABRIS), Erstarrungspunkt 16—22°.

Cottonöl wird als Speisefett verwendet; geringe Sorten dienen zur Seifenfabrikation. Während es selbst wegen seines niedrigen Preises nicht verfälscht wird, dient es vielfach zur Verfälschung von Schweinefett und Olivenöl.

Nachweis des Cottonöls. BECCHIsche Probe. Erforderlich sind I. eine filtrierte Lösung von 1 *g* Silbernitrat in 200 *g* reinem Alkohol (98%) und 0·1 *g* Salpetersäure, II. eine Mischung von 100 *g* reinem Amylalkohol (Siedep. 130—132°) und 15 *g* Kolza- oder Rapsöl. Zur Prüfung der Reagenzien mischt man zunächst 1 *ccm* I mit 10 *ccm* II, schüttelt gut durch und erhitzt unter Abschluß des Tageslichtes 1/4 Stunde im kochenden Wasserbad. Hierbei darf keine Bräunung oder Schwärzung eintreten. Zur Ausführung des Versuches werden die zu prüfenden Fette, falls sie fest sind, geschmolzen, jedenfalls aber filtriert. Man mischt nun 10 *ccm* des Filtrates, 10 *ccm* Reagenz II und 1 *ccm* I in einem dünnwandigen Kölbchen, schüttelt gut durch und erwärmt wie oben 1/4 Stunde. Bei Gegenwart von Cottonöl tritt Reduktion und infolgedessen Braun- bis Schwarzfärbung ein.

Die BECCHIsche Reaktion wird meist auf das Vorhandensein eines unverseifbaren, aldehydartigen Körpers zurückgeführt, welcher die Reduktion veranlassen soll. Nach P. SOLTSIEN (Zeitschr. f. öffentl. Chemie, 1899) ist die Reaktion nicht nur auf Silberreduktion, sondern auch auf einen Schwefelgehalt des Öles zurückzuführen. Auf 200° erhitzte Öle sollen demnach die Reaktion nicht geben, da Entschwefelung durch das Erhitzen eintritt. Nach HASTERLIK läßt bei auf 250° erhitztem Öle auch die im folgenden beschriebene HALPHENsche Reaktion im Stich.

Die HALPHENsche Reaktion (s. Zeitschr. f. Nahrungs- und Genußmittel, 1901). Ein etwa 2·5 *cm* weites und ungefähr 15 *cm* langes, ziemlich dickwandiges Reagenzglas, das für 10 *ccm* eine Marke trägt, wird mit dem zu untersuchenden Öle bis an die Marke gefüllt und ein gleiches Volumen Amylalkohol und etwa 2 *ccm* einer 1%igen Lösung von Schwefel in Schwefelkohlenstoff hinzugefügt; darauf wird das Glas mittels eines durchbohrten Korkes mit einem etwa 1·5 *m* langen und ca. 3/4 *cm* weiten Steigerohr versehen und 1/4 Stunde in ein siedendes Wasserbad gehängt. Bei Gegenwart von Baumwollensamenöl entsteht je nach der Menge eine orangerote bis rote Färbung. Nach E. WRAMPELMEYER lassen sich auch in dunkelgefärbten Ölen bei obiger Arbeitsweise 5% Baumwollensamenöl nachweisen.

Über sonstige Reaktionen s. BENEDIKT, Analyse der Fette.

In neuester Zeit hat BÖMER sich eingehend mit dem Nachweis von Baumwollensamenöl im Schweinefett und von pflanzlichen Fetten im tierischen überhaupt beschäftigt. Er isoliert die Cholesterine resp. Phytosterine, um dieselben auf Kristallform und Schmelzpunkt zu prüfen. Mittels der „Phytosterinacetatprobe“ vermag BÖMER 1—2% Baumwollensamenöl in anderen Fetten nachzuweisen. (Zeitschrift für Untersuchung der Nahrungs- und Genußmittel, Bd. I, II, IV, V.) FENDLER.

Baumwollscharlach (B. A. S. F.) ist identisch mit Brillantcroceïn (s. d.).

Baumwollscharlach 3 B conc. (KALLE) ist identisch mit Brillantcroceïn (s. d.).

Baumwollscharlach heißt ferner ein Gemisch aus Safranin und Chrysoidin.

Baumwollschwarz (B. A. S. F.) ist ein vom p-Phenylendiamin sich ableitender Disazofarbstoff, welcher Baumwolle im Glaubersalzbade schwarz färbt.

Baumwollschwarz (DAHL) ist ein Sulfinfarbstoff (s. d.).

Baunscheidtismus ist eine Verbindung der Akupunktur (s. d.) mit der Anwendung einer hautreizenden Flüssigkeit. Mittels eines besonderen Instrumentes werden zahlreiche Nadeln in die Haut gestoßen, dann werden die Stichwunden mit einem reizenden Öle (s. den folgenden Artikel) eingerieben. Es entsteht eine mehr oder minder heftige Hautentzündung und das Ganze wirkt nun als ein sehr kräftiger Hautreiz. Laien sollen das Verfahren überhaupt nicht üben; Ärzte werden zumeist ein Mittel wählen, dessen Effekt sich genauer abstufen läßt.

Baunscheidtsches Öl, zum Einreiben der durch den BAUNSCHEIDTschen „Lebenswecker“ bewirkten Wunden, soll ein Digest aus ca. 5 T. Euphorbium, Kanthariden und Seidelbast mit 100 T. Olivenöl sein; es wird statt dessen vielfach Oleum Olivarum mit etwa 1% Oleum Crotonis dispensiert. TH.

Baurach bedeutete ursprünglich die natürliche Soda; später jedoch bezeichnete man damit den Borax, welches Wort erst aus „Baurach“ entstanden ist. TH.

Bavariakaffee enthält Roggen, Rüben, Feigen, Karoben (Zeitschr. f. ang. Chemie, 1896). FENDLER.

Bavarol ist ein der Kresolseifenlösung (dem Lysol) ähnliches Desinfektionsmittel. BECKSTROEM.

Bayeebalsam ist das weiche Gummiharz von Commiphora Stocksiana ENGL. (Balsamodendron pubescens HOOK.), welches in Ostindien als Substitut für Myrrha dient.

Bayersche Säure ist β-Naphtholsulfosäure B. TH.

Baykuru, Biakuru, Guaykuru sind die in Südamerika gebräuchlichen Namen für die Wurzel von Statice brasiliensis BOISS. (Plumbaginaceae), vielleicht auch anderer Statice-Arten, welche ihrer adstringierenden Wirkung wegen allgemein in Verwendung stehen. Die als Baykuru nach Europa gelangende Droge stellt fingerlange und daumendicke, stark geschrumpfte, dunkelfarbige Wurzelstücke dar, deren Querschnitt eine höchstens millimeterdicke, schwarzbraune Borke, eine radialstreifige rotbraune Rinde mit vereinzelten Steinzellengruppen, einen etwas heller gefärbten, verzogen eckigen Holzkörper und ein ansehnliches, ebenfalls teilweise sklerosiertes Mark zeigt. Stärke fehlt.

Die Wurzel ist geruchlos, schmeckt zusammenziehend, kaum merklich bitter. Sie enthält nach DALPE (Americ. Journ. of Pharm. 1884) 12·75% Tannin, 1·66% Harz und ein in Äther und Chloroform lösliches, Baycurin benanntes Alkaloid.

MOELLER.

Bayrischblau DSF (Berliner Akt.-Ges. f. Anilinf.) ist das Natriumsalz der Triphenyl-p-rosanilindi-(und tri-)sulfosäure.

Bayrischblau DBF (Berliner Akt.-Ges. f. Anilinf.) ist das Natriumsalz der Triphenyl-p-rosanilintrisulfosäure. Beide Marken Bayrischblau werden aus Diphenylamin hergestellt. Das erstere ist identisch mit dem Methylblau für Seide und dient zum Färben von Seide, das letztere ist identisch mit dem Methylblau für Baumwolle und färbt sowohl Seide wie mit Tannin und Brechweinstein gebeizte Baumwolle. Beide sind dunkelblaue, in Wasser mit blauer Farbe leicht lösliche Pulver. (S. auch Methylblau.)

GANSWINDT.

Bay-Rum, ein von Nordamerika nach Europa eingeführtes Kosmetikum (als Haarwaschmittel), soll das Produkt der doppelten Destillation von feinem Rum über frische Beeren und Blätter von Pimenta acris sein.

Gegenwärtig bringen deutsche Destillateure **Bay-Öl** in den Handel, womit Bay-Rum hergestellt werden kann.

Das Öl (2—2·5%) besteht in der Hauptsache aus Eugenol und weiterhin aus Chavicol und mehreren verwandten ebenfalls sauerstoffhaltigen Bestandteilen. Heute wird der Bay-Rum meist nur aus diesem Bay-Öl hergestellt, und zwar nach folgenden Vorschriften: Bay-Öl 5·0, Jamaika-Rumessenz 20·0, Spiritus (95%) 700·0, Wasser 250·0; oder: Bay-Öl 160·0, süßes Pomeranzenöl 1·0, Pimentöl 1·0, Spiritus (95%) 1220·0, Wasser 762·0 (Vorschrift d. U. St.).

Bay-Rum-Haarwasser nach DUBELLE besteht aus Bay-Rum 655 T., Tinct. Chinae 225 T., Ol. Ricini 75 T. und Acid. tannic. 45 T. Die Vorschriften von SCHIMMEL & CO. für Bay-Rum, ebenso diejenige des Dresdener Apothekervereines s. EUGEN DIETERICH, Pharm. Manual.

Bay-Rum führt auch den Namen: Spiritus Myrciae compositus.

KARL DIETERICH.

Bay-Berries sind Fructus Lauri.

Bazillen sind jene Gattung von Bakterien, welche aus zylindrischen, schmalen oder breiten Stäbchen von verschiedener Länge bestehen. F. COHN rechnete zu den Bazillen nur die geraden Stäbchen, während er die wellenförmig gebogenen Vibrionen nannte. Desgleichen zählte er auch die ganz kurzen Stäbchen nicht zu den Bazillen, sondern faßte sie unter Bakterium zusammen. — S. Bakterien.

WEICHSELBAUM.

Bazillenkraut, volkst. Bez. für Herba Crithmi.

Bazzania, Gattung der Lebermoose.

B. trilobata (L.), über ganz Europa und Nordamerika verbreitet, zeigt giftige Eigenschaften, indem dasselbe in ein Aquarium gebracht die in demselben befindlichen Tiere tötet (THURSTON 1894).

v. DALLA TORRE.

Bdella. Altgriechische Bezeichnung (ἡ βδέλλα) für Blutegel (s. d.) und andere sich ansaugende Tiere, in der Pharmazie weniger gebräuchlich als Hirudo.

Bdellium, Gummiharz verschiedener Commiphora- (Balsamodendron-) Arten (Burseraceen). Afrikanisches Bdellium stammt nach den einen Angaben von C. africana ENGL., nach anderen von C. abyssinica (BERG) ENGL., indisches Bdellium von C. Mukul ENGL. und von C. Roxburghii ARN. Das „opake Bdellium", das sich zuweilen in den Ballen von Myrrhe vorfinden soll, ist afrikanischen Ur-

sprungs; seine Abstammung ist unsicher. Nach TSCHIRCH gehört Bdellium wie überhaupt die Burseraceenharze zu den Resenharzen.

Literatur: TSCHIRCH, Die Harze und die Harzbehälter. — WIESNER, Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. — FLÜCKIGER, Pharmakognosie des Pflanzenreiches. — DIETERICH, Analyse der Harze. OESTERLE.

BDS, in den Strukturformeln organischer Farbstoffe fett gedruckt, bedeutet den Rest der Benzidindisulfosäure, welcher verbleibt, wenn beim Diazotieren die beiden Amidogruppen in Azogruppen umgewandelt werden:

$$H_2N\langle\,\rangle-\langle\,\rangle NH_2 \quad \textbf{BDS} = -N\langle\,\rangle-\langle\,\rangle N-$$

SO_3H SO_3H — Benzidindisulfosäure; SO_3H SO_3H — Rest der Benzidindisulfosäure. GANSWINDT.

Be, chemisches Symbol für Beryllium. TH.

Bé, Abkürzung für Beaumé, gewöhnlich mit ° zusammen als °Bé = Grade Beaumé angegeben, bezieht sich auf das BEAUMÉsche Aräometer. — S. Aräometer.

Bean-Tree ist Castanospermum australe CUNN. (Papilionaceae), dessen kastanienähnliche Früchte in Neu-Süd-Wales zur Mehl- und Stärkebereitung verwendet werden. Die Stärkekörner sind nach WIESNER der Tapioca ähnlich (s. Arrowroot).

Beasleys Vinum Aloës compositum. Je 15 T. Aloë, Myrrha, Crocus und Kalium carbonicum und 12 T. Ammon. chloratum werden mit 1000 T. Vinum album sieben Tage mazeriert. TH.

Beatsonia, Gattung der Frankeniaceae, mit einer Art:

B. portulacoides ROXB. auf Sankt Helena, liefert den „Thé de Sainte Helène“. v. DALLA TORRE.

Beaumé Ant. (1728—1804), Apotheker und Professor der Chemie zu Paris, einer der fleißigsten pharmazeutischen Schriftsteller, ist der Erfinder des nach ihm benannten Aräometers. BERENDES.

Beaume circassien, ein Haarfärbemittel, enthält reichlich essigsaures Blei. FENDLER.

Beauv. s. AMBROISE PALISOT DE BEAUVAIS, Botaniker, geb. am 28. Oktober 1755 in Arras, gest. am 21. Jänner 1820 in Paris. R. MÜLLER.

Beauvoisins Vésicatoire. Fließpapier, Leinen oder Charpie wird, mit Eisessig getränkt, auf die Haut gelegt. Dient als starkes Hautreizmittel. FENDLER.

Beauxit. Mit Eisenoxydhydrat gemengtes Tonerdehydrat, im reinen Zustande $Al_2O(OH)_4$, von rötlicher, oft brauner Färbung. Manche Beauxite sind auch durch Kieselsäure verunreinigt.

Vorkommen: Beaux (Frankreich), Vogelsberg, Wocheiner See in Krain (sogenannter Wocheinit) etc.

Der Beauxit, namentlich der reinere, hat bedeutende industrielle Verwendung, vor allem zur Herstellung von Tonerde und Aluminium. Man schmilzt ihn mit Natriumkarbonat und zersetzt dann das Natriumaluminat. Ganz reine Varietäten werden zu feuerfestem Material verwendet. DOELTER.

Bebeerin (Pelosin, Nectandrin, Bebirin, Bibirin), $C_{18}H_{21}NO_3$, findet sich in der Bebeeru-Rinde (s. d.) sowie in der Gries- oder Pareirawurzel von Botryopsis platyphylla. Die Reindarstellung des Alkaloids wurde 1898 von

M. SCHOLTZ angegeben. Die Droge wird mit schwefelsäurehaltigem Wasser extrahiert, der filtrierte Auszug mit Sodalösung alkalisch gemacht und der dadurch entstandene Niederschlag nach dem Auswaschen und Trocknen mit Äther extrahiert. Nach dem Verdunsten des Äthers verbleibt das Bebeerin als gelbes, amorphes Pulver, welches aus Methylalkohol in farblosen, glasglänzenden Prismen vom Schmelzp. 214° kristallisiert. Es ist in Aceton und Chloroform leicht, in Methyl- und Äthylalkohol, sowie in Äther schwer löslich. Die Lösungen sind linksdrehend. Das Bebeerin ist eine tertiäre Base, welche je eine OH-, OCH_3- und NCH_3-Gruppe enthält. Durch Destillation mit Zinkstaub entsteht Methylamin und Ortho-Kresol. Sowohl das salzsaure wie das schwefelsaure Salz bilden in reinem Zustande farblose Nadeln, kommen jedoch meist in gefärbten Lamellen in den Handel.

Anwendung: Dem Bebeerin wird ähnliche Wirkung wie dem Chinin zugeschrieben, weshalb es als Antipyretikum und Tonikum empfohlen wurde. Dosis: 3—4mal täglich 0·005—0·01 *g*. Vorsichtig aufzubewahren! BECKSTROEM.

Bebeeru (Bibiru, Greenheart, Sipeira, Sipiri). Großer Baum in Britisch-Guyana, der ein gesuchtes Bauholz liefert, dessen Rinde als Färbematerial (mit 10% Gerbsäure) dient und auch pharmazeutisch verwendet wird. Eine genaue Bestimmung der Droge fehlt noch. Man leitet sie ab von Nectandra Rodiaei HOOK. (Lauraceae). Nach VOGL ist diese Ableitung für die Rinde falsch, da sie keine Ähnlichkeit mit einer Lauraceenrinde hat. Da aber unter dem Namen Greenheart verschiedene Drogen im Handel erscheinen, so ist nicht ausgeschlossen, daß doch eine derselben von der oben genannten Pflanze abstammt. Man führt auch Alstonia constricta F. v. M. in Australien (Apocynaceae) als Stammpflanze an, aber mit Unrecht.

Die im Handel befindliche, von VOGL untersuchte Droge bildet harte, schwere, ca. 1 *cm* dicke, im Bruch grobfaserige Stücke, auf der Außenseite mit flachen Borkengruben und dünnem grauweißen Kork, Innenfläche braun, grobstreifig, Querschnitt fein radial gestreift. Geschmack bitter. Die Zellen sind meist verholzt, charakteristisch sind die Zellen des Bastparenchyms, die auf den radialen Längswänden dicht mit kurzen Vorragungen versehen sind.

In der Rinde fand RODIE 1834 ein Alkaloid, das er Bebeerin (s. d.) nannte; 1860 hielt WALZ das Bebeerin für identisch mit dem Buxin (s. d.). SCHOLTZ wies nach, daß beide Alkaloide nicht identisch sind. Außerdem enthält die Rinde Bebeerinsäure. Sie gilt als Tonikum und Febrifugum, findet aber in Substanz selten Verwendung, gebräuchlicher ist das Bebeerinum sulfuricum (Ph. Brit., Port., Ndl. S.). HARTWICH.

Beccabunga, auch Becabunga, mit Veronica L. vereinigte Gattung der Scrophulariaceae.

Herba Beccabungae, Bachbunge, stammt von Veronica Beccabunga L., einem ausdauernden, kahlen Kraut mit kurzgestielten, fleischigen Blättern und kleinen azurblauen Blüten in blattwinkelständigen Trauben.

Die Bachbunge ist geruchlos und schmeckt bitter, etwas salzig. Man bedient sich ihrer zu Frühjahrskuren und als Mittel gegen Skorbut, bei uns wohl selten. J. MOELLER.

Becchische Probe s. Baumwollensamenöl.

Becherblume, volkstümliche Bezeichnung für Poterium Sanguisorba L.

Becherflechte ist Lichen pyxidatus (Cladonia).

Bechergläser (Kochbecher) sind zylindrische, becherartig geformte Gläser, welche zu dem allernotwendigsten chemischen Handwerkzeug gehören. Man kann sie zweckmäßig einteilen in solche, welche ein Erhitzen überhaupt nicht vertragen — diese nennt man meist „Glasbecher“ oder „Becher“ schlechtweg und benutzt

sie namentlich für maßanalytische Operationen; sie charakterisieren sich äußerlich dadurch, daß sie stark im Glase sind und einen dicken Boden besitzen — und in eigentliche Bechergläser, welche neben anderen auch Kochoperationen dienen sollen. Im Nachstehenden soll nur die letztere, weil wichtigste Sorte besprochen werden.

Was zunächst die Verwendung derselben betrifft, so benutzt man sie zu einer großen Anzahl chemischer Operationen, aus denen sich die später zu entwickelnden Eigenschaften von selbst ergeben werden. Man gebraucht sie, um Mischungen vorzunehmen, um Fällungen auszuführen, als Kristallisationsgefäße, aber auch zum Abdampfen, Kochen und Erhitzen sehr mannigfacher Substanzen.

Ihre Größe ist eine sehr verschiedene, sie bewegt sich von 50 *ccm* bis zu 5 *l* Fassungsraum. Die Dimensionen der einzelnen Individuen sind so gewählt, daß jede kleinere Nummer sich bequem in die nächstfolgende Nummer hineinstellen läßt. Eine fortlaufende Reihe so ineinander eingeschachtelter Gläser heißt ein „Satz". Diese Art der Packung hat den Vorzug, daß eine große Anzahl von Gläsern einen nur geringen Raum einnimmt und bei einiger Aufmerksamkeit sich ohne Bruch transportieren läßt. Bezüglich der Form im allgemeinen unterscheidet man wesentlich eine sogenannte hohe, schmale und eine niedrige, weite, sogenannte GRIFFINsche Form. Jede dieser beiden hat ihre besonderen Verehrer, die empfehlenswerteste ist eine zwischen diesen beiden liegende dritte. Abgesehen davon weisen die Formen der Becher natürlich noch viele Verschiedenheiten auf. Gemeinsam ist ihnen allen, daß sie sich oben an der Öffnung etwas verbreitern, so daß eine Art geschweifter Rand gebildet wird. Dieser letztere ist nun je nach den Ansichten der Fabrikanten und Konsumenten mehr oder weniger ausgeschweift und hervorstehend, am empfehlenswertesten ist auch hier der goldene Mittelweg.

Das Material der billigeren Sorten ist das gewöhnliche Natronglas, dessen Verwendung eine ganze Reihe von Mißständen mit sich bringt. Solche Gläser werden von harten Instrumenten (Glasstäben) leicht geritzt und geben an Alkalien und an Säuren in der Regel nicht unbeträchtliche Mengen ihrer Substanz ab; außerdem sind sie meist wenig sorgfältig gearbeitet. Die besseren Sorten sind die aus schwer schmelzbarem Kaliglase hergestellten, welche größere Widerstandsfähigkeit gegen Reagenzien zeigen und im allgemeinen auch gut gearbeitet sind. — Neuerdings werden in den chemischen Laboratorien besonders bevorzugt die Bechergläser aus sogenanntem Jenenser Glas aus dem glastechnischen Institut von Schott & Genossen in Jena. Diese sind zwar ihrem äußeren Aussehen nach nicht besonders schön gearbeitet (wegen der Strengflüssigkeit des Glases), aber sie sind gewöhnlich stark im Glase, sind widerstandsfähig gegen plötzliche Temperaturunterschiede und sie übertreffen an Resistenzfähigkeit gegen Wasser, Alkalien und Säure die besten böhmischen Gläser um das Mehrfache (3—4—12fache). — Da sie nicht so häufig springen, wie die aus gewöhnlichem Glase hergestellten, so gestaltet sich das Arbeiten mit den „Bechergläsern aus Jenaer Glas" trotz der höheren Anschaffungskosten doch nicht kostspieliger als dasjenige mit gewöhnlichem Glase. Für gewisse Operationen, bei denen Lichtabschluß erwünscht ist, werden auch Becher von braunem Glase, für bestimmte technisch-analytische Zwecke solche aus feinstem Porzellan hergestellt.

Die Erwartungen, welche seinerzeit an die Herstellung von Bechergläsern aus Hartglas geknüpft wurden, haben sich nicht erfüllt; es muß im Gegenteil von dem Gebrauche dieser Gefäße gewarnt werden, da sie sehr häufig ohne jede wahrnehmbare Veranlassung explosionsartig zerspringen, so daß unter Umständen unersetzliche Verluste an Material und Zeit eintreten können.

Namentlich für quantitativ analytische Arbeiten bedient man sich der „Bechergläser mit Ausguß", meist aus Kaliglas gefertigt. Neuerdings hat man solche mit zwei Ausgüssen fabriziert, welche sehr handlich sind und ein Arbeiten je nach Belieben mit der rechten und linken Hand gestatten. Um Notizen auf den Gläsern anzubringen, ohne die in der Wärme leicht abspringenden Papiersignaturen benutzen zu müssen, hat man die Becher mit mattierten Schildern ver-

sehen, auf welche man Bleistiftnotizen anbringen kann, die sich durch Wasser leicht wieder entfernen lassen. Das Mattieren kann man selbst mit einem harten Glasrohr oder einem Polierstahl oder mit Flußsäure ausführen, in der Technik wird es durch ein Sandgebläse besorgt. Bezüglich des Randes wäre zu erwähnen, daß derselbe gut verschmolzen sein muß, ohne stark verdickt zu sein, da solche Gläser leicht vom Rande aus Sprünge bekommen. Gläser, welche mit mattierten, geschliffenen Glasplatten bedeckt werden sollen, besitzen auch abgeschliffenen Rand.

Wenn oben gesagt wurde, daß Bechergläser zu Kochungen etc. dienen, so ist das cum grano salis zu verstehen. Mit der Größe des Becherglases steigt die Schwierigkeit, es gleichmäßig stark im Glase herzustellen und wächst zugleich die Wahrscheinlichkeit des Springens beim Erhitzen. Der einigermaßen routinierte Arbeiter wird daher ohne zwingende Gründe niemals größere Bechergläser zum Kochen benutzen. Die Grenze dürfte hier bei Gläsern von einem Liter Inhalt zu ziehen sein. Als verwerflich muß die Gewohnheit bezeichnet werden, Bechergläser als Aufbewahrungsgefäße für Flüssigkeiten in solchen Fällen zu wählen, wo eine starke Flasche den gleichen Dienst verrichtet. Manches kostspielige Präparat ist schon dadurch verloren gegangen, daß man es einem bekanntlich so leicht zerbrechlichen Becherglase (oder Kolben) anvertraute.

Fragen wir uns nun, welche Eigenschaften ein brauchbares Becherglas haben soll, so wollen wir, davon ausgehend, daß ein solches die bequeme Entfernung eines Niederschlages, ein möglichst gefahrloses Kochen, ein sicheres Ausgießen und leichte Reinigung ermöglichen muß, nachstehende allgemeine Gesichtspunkte aufstellen.

Das Glasmaterial muß möglichst widerstandsfähig gegen chemische Agenzien sein. Die Form muß eine handliche, weder zu hohe, noch zu weite sein. Es darf möglichst keine Schlieren und überhaupt keine Knötchen (diese Forderung bezieht sich indessen nicht auf Jenaer Glas), auch keine Luftblasen aufweisen. Es muß möglichst gleichmäßig stark im Glase sein (vom Gegenteil kann man sich meist leider erst nach erfolgtem Zerbrechen überzeugen). Die Stärke der Wandungen muß dem Inhalte des Gefäßes entsprechen. Bechergläser, die nicht zum Kochen bestimmt sind, können eher etwas stärker als schwächer im Glas sein. Boden und Seitenwände dürfen nicht im Winkel zusammentreffen, vielmehr muß hier eine Rundung vorhanden sein, damit Niederschläge sich leicht herausspritzen lassen und die Reinigung ohne Schwierigkeiten erfolgen kann. Ganz besondere Beachtung ist dem Boden der Bechergläser zu schenken. Am besten wäre es freilich, wenn derselbe plan gemacht würde. Das ist indessen aus technischen Gründen sehr schwierig, so daß diese Forderung fallen zu lassen ist. Der Boden eines brauchbaren Becherglases muß nur ein klein wenig nach innen eingezogen sein, keineswegs aber darf er eine Ausbuchtung nach außen zeigen. Erstens steht ein solches normal gefertigtes Glas sicherer auf seiner Unterlage, und dann kommt es nicht in Gefahr, beim Aufsetzen auf das geringste Sandkörnchen unfehlbar zugrunde zu gehen.

Erwähnt sei noch, daß die sogenannten ERLENMEYERschen Kölbchen den Namen „Bechergläser oder Kochgläser in konischer Form“ führen. B. FISCHER.

Becherschwamm ist Cantharellus cibarius Fr.

Bechholtsches Pflaster ist Emplastrum sulfuratum. TH.

Bechika (βήξ Husten), Benennung für alle gegen Husten (Tussis) gebrauchten Mittel. Man benutzt als solche teils Mittel, welche die Reizbarkeit der zu den Respirationsorganen gehenden Nerven herabsetzen (Narkotika), teils schleimige, die Schleimhaut des Rachens und des Kehldeckels mit einer den Einfluß äußerer Reize (kalter Luft u. s. w.) mildernden Decke überziehende Mittel (Eibisch), teils Stoffe, welche die übermäßig gesteigerte Sekretion der Respirationsschleimhaut mindern

(Tannin, Alaun, Bleizucker, Terpentin, Teer u. a. sogenannte Balsamika), endlich bei ungenügender Schleimsekretion in entzündlichen Zuständen oder bei zähem oder stockendem Sekret Medikamente, welche die Absonderung des Schleims fördern (Zucker u. a. Süßstoffe) oder denselben verflüssigen (Alkalien, Salmiak, Apomorphin, Pilokarpin, Senega, Quillaja) oder die Entfernung desselben beschleunigen (Brechweinstein, Ipecacuanha, Kampfer). Vergl. übrigens den Artikel Expektorantia.

(† Th. Husemann) J. Moeller.

Bechst. = Johann Mathäus Bechstein, geb. am 11. Juli 1757 zu Waltershausen, war Direktor der Forstakademie zu Dreißigacker bei Meiningen. Er starb am 23. Februar 1822.

R. Müller.

Beckmannsche Umlagerung nennt man die Umlagerung von Ketoximen in die strukturisomeren Säureanilide, welche durch Behandlung des Ketoxims mit in Eisessig und Essigsäureanhydrid gelöstem Salzsäuregas oder in Ätherlösung mit Phosphorpentachlorid und darauf mit Wasser oder schon durch konzentrierte Schwefelsäure bewirkt wird. So geht z. B. Acetophenonoxim, $C_6H_5—C(N—OH)—CH_3$, in Acetanilid, $C_6H_5—NH—CO—CH_3$, über.

Von großer Bedeutung ist diese Umlagerung für die Konfigurationsaufklärung der isomeren Oxime geworden; z. B. liefert von den beiden isomeren Tolylphenylketoximen durch die Beckmannsche Umlagerung:

Das stabile anti-Tolylphenylketoxim: Tolylanilid

$$CH_3—C_6H_4—\underset{\underset{NOH}{\|}}{C}—C_6H_5 \qquad CH_3—C_6H_4—CO—NH—C_6H_5$$

(spaltbar in Tolylsäure und Anilin),

dagegen das labile syn-Tolylphenylketoxim: Benztoluidid

$$C_6H_5—\underset{\underset{NOH}{\|}}{C}—C_6H_4—CH_3 \qquad C_6H_5—CO—NH—C_6H_4—CH_3$$

(spaltbar in Benzoësäure und Tolylamin).

Es wird also von den isomeren Oximen derjenige Kohlenstoffrest, dem sich die Hydroxylgruppe benachbart befand, bei der Verseifung des Umlagerungsproduktes in Form des primären Amins erhalten.

Literatur: Ber. d. d. chem. Gesellsch., 20, 24, 27. — Annal. d. Chemie, 296.

Beckstroem.

Beckmannscher Apparat s. Molekulargewichtsbestimmung. Th.

Beckurts H., Geh. Medizinalrat, geb. 1855 zu Braunschweig, widmete sich der Pharmazie, wandte sich später der akademischen Laufbahn zu und wurde Professor der pharmazeutischen Chemie an der technischen Hochschule zu Braunschweig. Dem jetzigen Stande der Pharmazie entsprechend hat er sein Augenmerk besonders auf die Prüfungsmethoden der Arzneimittel gerichtet. Beckurts verfaßte mit Br. Hirsch das „Handbuch der praktischen Pharmazie", eine „Analytische Chemie", ist Herausgeber des „Jahresberichtes der Pharmazie" und mit E. Schmidt des „Archivs der Pharmazie".

Berendes.

Becquerel A. C. (1788—1878) war Genieoffizier der französischen Armee und widmete sich nach Beendigung der Feldzüge (1810—1812) dem Studium der Naturwissenschaften, besonders der Physik und Chemie.

Becquerels Gichtpillen. 3·0 *g* Chinin. sulfuric., 1·0 *g* Semen Colchici pulv. und 0·4 *g* Extract. Digitalis zu 20 Pillen. 1—3 Pillen täglich. Th.

Becquerelstrahlen. Eine den Röntgenstrahlen verwandte Strahlengattung, welche 1896 von Becquerel in Substanzen aus Uranpecherz (aus Sachsenwald, Přibram) entdeckt wurde. Er fand, daß diese Strahlen durch einen Magnet abgelenkt werden, daß sie durch schwarzes Papier und dünne Metallscheiben hindurch

auf die photographische Platte einwirken, ein geladenes Elektroskop rasch zu entladen vermögen und den Wasserdampf in staubfreier Luft zu Nebel verdichten; da diese sogenannten „radioaktiven" Strahlen auch reflektiert, gebrochen und polarisiert werden können, wurden sie als eine Strahlengattung angesehen, die zwischen den ultravioletten und den Röntgenstrahlen liegt, d. h. Strahlen, die eine kürzere Wellenlänge als die ultravioletten, aber eine längere als die X-Strahlen haben.

P. CURIE extrahierte dann 1898 aus der Pechblende eine Substanz, von ihm „Polonium" genannt, die 400mal stärkere radioaktive Strahlen aussandte als das Uranium; darin entdeckte er nachher noch das „Radium", welches eine 900mal größere Strahlungsintensität besitzt als Uran und Thor. Später wurde in der Pechblende noch eine radioaktive Substanz, das „Actinium" gefunden. CURIE fand, daß das Radium die Fähigkeit besitzt, die umliegenden Gegenstände zu „aktivieren", d. h. ihnen die radioaktive Fähigkeit durch Strahlung zu übertragen, so daß diese nachher selbst radioaktive Strahlen aussenden. GIESEL stellte 1899 aus Uranerzen das Chlorid und Bromid des Baryums dar, welches so stark wirkte, daß das Schattenbild der Hand auf einem undurchsichtigen Baryumplatincyanürschirm in 50 *cm* Entfernung noch deutlich sichtbar war. Die radioaktiven Barytsalze ozonisieren die Luft und färben bleifreies Glas violett.

BECQUEREL fand durch Rechnung, daß der materielle Verlust der strahlenden Körper pro Quadratzentimeter der strahlenden Oberfläche 1 *mg* in einer Milliarde von Jahren betrage und so gering sei wie jener durch Verdampfung fester Körper. Die radioaktiven Strahlen der neuen Substanzen rufen an den bestrahlten Stellen der Haut ähnliche Entzündungen hervor wie die Röntgenstrahlen; sie zerstören (eine Woche lang wirkend) die Keimfähigkeit der Gartenkresse, des weißen Senfs u. dergl., und sie wirken in der Nähe bakterientötend.

Bei näherer Untersuchung stellte sich heraus, daß in den Becquerelstrahlen (wie die Strahlen aller radioaktiven Substanzen kurzweg genannt werden) zwei verschiedene Strahlengruppen vorhanden sind: solche, welche den Kathodenstrahlen gleichen und durch ein magnetisches oder elektrisches Feld abgelenkt werden, und solche, welche Holz, Metalle u. dergl. durchdringen und nicht ablenkbar sind. Das Radium entwickelt beide Gruppen von Strahlen, das Polonium nur die nicht ablenkbaren und das Actinium nur die ablenkbaren Strahlen. Über das eigentliche Wesen dieser neuen Strahlenart herrscht noch Dunkelheit; keiner der aufgestellten Erklärungsversuche ist stichhaltig, und die Ansicht BECQUERELs selbst, daß dabei durch einen unbekannten Prozeß Wärme in strahlende Energie übergeführt werde, wird durch das Verhalten des Radiums widerlegt, welches in flüssiger Luft abgekühlt, nicht im mindesten von seiner Strahlungsfähigkeit einbüßt.

Literatur: E. DORN, Über die von radioaktiven Substanzen ausgesandte Emanation. Stuttgart, E. Schweizerbart, 1901. — G. MIE, Über die Becquerelstrahlen. Verh. naturw. Ver., XIV, 1901. — E. BAUER, Die Bedeutung der Becquerelstrahlen in der Chemie. Naturw. Rundschau, XVI, 1901. — J. ELSTER, Über die Fortschritte auf dem Gebiete der Becquerelstrahlen. Annalen d. Physik, 1902.
PALLICH.

Becuibin, eine zur Gruppe der sogenannten Bitterstoffe gehörige, bis jetzt nur wenig charakterisierte Verbindung (PECKOLT). Wird der Saft der frischen Rinde von Myristica Bicuhiba SCHOTT., das sogenannte Becuibablut, mit Wasser vermischt, der filtrierte Auszug verdampft und der Rückstand nacheinander mit Äther und kochendem Weingeist ausgezogen, so setzt die weingeistige Tinktur ziegelrote Körner von Becuibin ab. Dieselben Körner scheiden sich reichlicher aus der heißen weingeistigen Lösung des wässerigen Extraktes der frischen Rinde beim Erkalten aus. Durch Waschen mit kaltem absoluten Alkohol und Umkristallisieren aus kochendem werden sie gereinigt. So dargestellt bildet das Becuibin glänzende, rötlich schimmernde Blättchen, die geschmack- und geruchlos sind und schwach sauer reagieren. Becuibin löst sich in konzentrierter Schwefelsäure mit braunroter Farbe, wird durch kochende konzentrierte Salpetersäure unter Bildung gelber Flocken zersetzt. Löst sich nicht in kaltem, aber in kochendem Wasser,

nicht in Kalilauge, wohl aber in Ammoniak, daraus durch Essigsäure fällbar. Unlöslich in kaltem, löslich in heißem Weingeist und in Chloroform, nicht in Äther. — S. auch Bicuiba. F. WEISS.

Bedeguar (hom.) = Cynosbata.

Beecham Pills enthalten (nach Pharm. Ztg.) auf 50 Pillen 0·5 *g* Podophyllin, 7·0 *g* Extr. Aloes, 0·5 *g* Resin. Jalapae, 1·0 *g* Extr. Gentianae, 0·3 *g* Extr. Belladonnae. BECKSTROEM.

Beef juice von WYETH ist durch Einengen von reinem kochsalzhaltigen Rindfleischsafte im Vakuum bei möglichst niederer Temperatur erhalten. Das Präparat soll alles Eiweiß des Fleisches in gelöster Form, sowie das Hämoglobin in unverändertem Zustande enthalten. Mit Wasser verdünnt, besitzt der Saft eine rötlich braune Färbung, welche beim Kochen infolge Koagulation des Eiweißes verschwindet. Beef juice wird teelöffelweise in kaltem oder warmem Wasser genommen. BECKSTROEM.

Beef-tea ist ein in Amerika sehr gebräuchliches Krankennährmittel und wird bereitet aus gutem mageren Rindfleisch, das man sehr fein gehackt mit Wasser eine Stunde mazeriert, dann bis zum einmaligen Aufkochen erhitzt, abseiht und der Brühe etwas Salz, eventuell auch anderes Gewürz und Kohlenhydrate in irgend welcher Form zusetzt.

Been s. Behen.

Beerenobst. Darunter versteht man bei uns die Früchte von Ribes (Johannis- und Stachelbeeren), Vaccinium (Preisel- und Heidelbeeren), Rubus (Himbeeren und Brombeeren), Fragaria (Erdbeeren), Morus (Maulbeeren), Vitis (Weinbeeren, Rosinen und Korinthen) und Berberis (Sauerdorn); es gehören ferner dazu die Früchte von Citrus (Zitronen und Orangen), Phoenix (Datteln), Ananassa (Ananas), Musa (Bananen) und Ficus (Feige). M.

Beerenweine. Obschon alle aus Beeren hergestellten gegorenen Getränke, also auch der echte Wein, diesen Namen führen können, faßt man darunter doch zumeist Johannisbeer-, Stachelbeer- und ähnliche „Weine" zusammen; zuweilen bezeichnet man auch die mit Hilfe von Trockenbeeren hergestellten Weine, obwohl fälschlich, als Beerenweine. — Hierüber s. Weine. TH.

Beergelb, aus Gelbbeeren hergestelltes sogenanntes Schüttgelb; durch den Saft der Gelbbeeren gefärbte Kreide oder Ton. — **Beergrün** = Saftgrün. TH.

Beerit, sogenannter flüssiger Marmor, Ersatz für Gips. Marmorpulver, Glaspulver, Ätzkalk, eventuell unter Zusatz von Feuersteinpulver, Sand, gepulvertem Porzellan oder Ziegelstein und pulverisiertem Glimmer werden mit Natron- oder Kaliwasserglas zum Brei angerührt und in mit Petroleum oder Vaselin ausgestrichene Formen gebracht. (Pharm. Centralh., 1891.) FENDLER.

Beers Stomachicum ist ein aus Wermut, unreifen Pomeranzen, Ingwer, Zittwer, Angelica, Anis und Pfefferminze bereiteter Schnaps. FENDLER.

Befruchtung ist der Akt der Aufeinanderwirkung der Geschlechter zum Zwecke der Fortpflanzung, wobei es sich um die direkte Vereinigung der befruchtenden Zellen oder eines Teiles ihres Plasmainhaltes mit der Eizelle des weiblichen Individuums handelt. Die befruchtende Zelle gelangt bei vielen Algen, sämtlichen Moosen und Gefäßkryptogamen durch selbständig fortschreitende Bewegung zur nackten Eizelle und wird hier Samenfaden oder Spermatozoïd genannt. Dieselbe Bedeutung haben vielleicht bei den Flechten und Pilzen die Spermatien und bei

den Florideen die bewegungslosen runden Samenkörper. Bei den Phanerogamen fungiert als männliches Organ der Pollen (s. Bestäubung). v. DALLA TORRE.

Beggiatoen. Sie gehören zu den farblosen Schwefelbakterien und leben als Saprophyten in Gewässern, die reich an organischen Substanzen, besonders an verwesenden Pflanzen sind, werden daher sehr häufig in Sumpfwässern, Fabrikabwässern, Schwefelquellen und an seichten Meeresufern angetroffen. Unter der Oberfläche dieser Wässer bilden sie bei üppiger Entwicklung weiße, schleimige Häute oder Flocken. Sie zeichnen sich durch die Fähigkeit aus, die im Wasser enthaltenen Schwefelverbindungen unter Abscheidung von Schwefel und Schwefelwasserstoff zu zersetzen, wobei ersterer in Form von Körnern in ihrem Protoplasma sich ablagert, während letzterer den bekannten Gestank dieser Wässer, sowie die Bildung von Schwefeleisen verursacht. WEICHSELBAUM.

Begonia, Gattung der nach ihr benannten Familie mit über 400 Arten, von denen viele als Zierpflanzen gezogen werden.

B. gracilis H. B. K. in Mexiko, besitzt eine katharto-emetisch wirkende Wurzel. M.

Begoniaceae, Familie der Dikotylen (Reihe Parietales). Tropische krautige oder strauchige Gewächse, oft mit Knollen. Blätter am Grunde meist unsymmetrisch. Blüten einhäusig, oft lebhaft gefärbt, die weiblichen mit unterständigem, meist geflügeltem Fruchtknoten. K. FRITSCH.

Begräbnisplätze (hygienisch). Diese dienen der Auflösung und Zerstörung der Leichen, und soll dieser Zweck in einer Weise erreicht werden, daß weder in gesundheitlicher noch in anderer Beziehung eine Benachteiligung oder Belästigung der Lebenden eintreten kann. Man wählt für Friedhöfe am besten einen Boden, welcher möglichst trocken und für Luft durchgängig ist, da in einem nassen, für Gase undurchlässigen Terrain die Zersetzung verzögert wird und außerdem die Möglichkeit besteht, daß durch eine allzugroße Bodenfeuchtigkeit die flüssigen Fäulnisprodukte in das Grundwasser und mit diesem in auch vom Friedhof weit entfernte Orte gelangen. Um völlig sicher zu sein, daß der Spiegel des Grundwassers niemals die Sohle der Gräber erreiche, ist es notwendig, für den Platz, auf welchem eine Begräbnisstätte angelegt werden soll, die mehrjährige Amplitude der Grundwasserexkursionen zu kennen und fernerhin auch die Mächtigkeit und die Richtung des Grundwasserstromes festzustellen. Am besten eignet sich für einen Friedhof grobkörniger Kies, weniger schon feiner Kies oder Sandboden, ungünstig sind mit Sand gemischter Lehmboden, ferner Ton-Moor- und sehr humusreicher Boden.

Was die Einzeldimensionen der Gräber anlangt, welche ja bei der Berechnung der Größe einer Begräbnisstätte und bei der Wahl des Ortes in Betracht gezogen werden müssen, so hat man im Laufe der Jahrhunderte die Erfahrung gewonnen, daß es genügt, wenn über dem Deckel des Sarges sich eine Erdschichte von 100 *cm* befindet, wenn für die Länge eines Grabes 2 *m*, für die Breite 1 *m* angesetzt werden, und wenn zwischen zwei Gräbern ein Raum von ca. 60 *cm* frei bleibt. In einem günstigen Boden ist dann in einem solchen Grabe die Zersetzung eines kindlichen Leichnams in ca. 4 Jahren, die eines Erwachsenen nach ungefähr 7 Jahren beendet, während in einem Lehmboden der Verwesungsprozeß viel langsamer vor sich geht und meist doppelt so lange dauert. Ist der Zerstörungsprozeß beendet, so kann das Grab von neuem belegt werden; es richtet sich aber dieser sogenannte Begräbnisturnus, wie aus dem Gesagten hervorgeht, wesentlich nach der Beschaffenheit des Bodens. Im Durchschnitt setzt man denselben mit 10 Jahren für Gräber Erwachsener und mit 6 Jahren für Gräber von Kindern fest. HAMMERL.

Beguin Joh., am Ende des 16. Jahrhunderts, stellte zuerst den Kalomel dar.

Beguinscher Schwefelgeist, Spiritus Sulfuris Beguini, Liquor fumans Beguini, Hepar Sulfuris volatile, war ursprünglich ein Destillat aus einem Gemisch von 1 T. Schwefel, 2 T. Kalkhydrat und 2 T. Salmiak. Jetzt bereitet man denselben durch Einleiten von Schwefelwasserstoffgas in ein Gemisch von 1 T. Sulfur depuratum und 6—8 T. Liquor Ammonii caust. duplex (nach HAGER).

Wenn man den öligen Schwefelgeist durch gelbes Schwefelammon ersetzt, so kann die doppelte Menge der verordneten Dosis gegeben werden. Das Präparat war früher Spezifikum gegen Rheumatismus, Syphilis etc. KARL DIETERICH.

Beharrungsvermögen, auch unpassend Trägheit, wird die Eigenschaft der Materie genannt, ihren Zustand, in Ruhe oder Bewegung, nicht aus sich selber heraus, sondern nur durch äußere Einwirkung von Kräften ändern zu können. Z. B.: Ein Körper kann sich nur über seine räumlichen Grenzen hinaus ausdehnen oder zusammenziehen durch Aufnahme oder Ausstrahlung von Wärme. Eine ruhende Last muß durch eine mechanische Kraft gehoben, angestoßen oder angezogen werden, um in Bewegung zu geraten. Anderseits würde jede Bewegung räumlich und zeitlich ewig, und zwar in einem leeren Weltraume geradlinig sein, wenn nicht dieselbe durch andere Kräfte abgelenkt oder vernichtet würde. Die gegenseitige Anziehung der Weltkörper verwandelt ihre sonst geradlinigen Bahnen in Kurven, diejenige der Erde lenkt die Geschosse in einem Bogen zu sich herab und der Reibungswiderstand der Luft reduziert die Geschwindigkeit auf 0. Die Energie in einem bewegten Schwungrade treibt dasselbe nebst den anderen Maschinenteilen über den sogenannten toten Punkt, in welchem Kurbel und Leitstange eine gerade Linie bilden und dem Dampfdrucke keinen Angriffspunkt bieten, hinaus. GÄNGE.

Behen (Been, Ben). Ältere Bezeichnung für eine Anzahl jetzt obsoleter Drogen. Ursprünglich ist der Name indisch und dem Samen von Moringa oleïfera GÄRTN. (Moringaceae), einheimisch in Ostindien, Ceylon und den Molukken, beigelegt worden. Die Samen (Behennüsse, βάλανος μυρεψική bei den Griechen, Glans unguentaria, Myrobalanum bei den Römern) sind etwa 1 *cm* lang, schwärzlich, mit 3 Flügeln versehen. Sie, sowie diejenigen der folgenden Art enthalten etwa 36% fettes Öl (Behenöl). Die unreife Pflanze schmeckt in allen Teilen rettigartig scharf. Aus dem Stamm gewinnt man ein dem Tragant ähnliches Gummi. Die Rinde enthält Harz und zwei Alkaloide. Durch den Reisenden RAUWOLF (16. Jahrhundert) ging der Name dann zuerst über auf andere Samen:

1. Moringa arabica PERS., einheimisch in Arabien und Afrika („weiße Behennüsse"). Die Samen sind bis 2 *cm* lang, weißlich, ungeflügelt.

2. Jatropha multifida L. (Euphorbiaceae), einheimisch in Südamerika („Behen magnum"). Die Samen liefern ein stark purgierend wirkendes Öl.

Neben den genannten Samen führten schon bei den arabischen Schriftstellern einige Wurzeln den Namen Behen:

1. Die Wurzel von Statice Limonium L., vielleicht auch Statice latifolia SMITH, einheimisch ums Mittelmeer, lieferte den „roten Behen" (rot Widerstoß).

2. Die Wurzel von Centaurea Behen L., einheimisch im Orient, lieferte den „weißen Behen". Da sie schwer zu erhalten, substituierte man ihr die Wurzel von Silene inflata SM. (Cucubalus Behen L.) oder die anderer Sileneen.

MÖNCH legte der Abteilung der Sileneen, der S. inflata angehört, den Namen Behen bei, charakterisiert durch den aufgeblasenen, weitgeöffneten, mit 20 Rippen versehenen Kelch und unregelmäßig imbrizierte Knospenlage. HARTWICH.

Behenöl, Ben oil, Oleum Behen, Oleum Balianum wird aus den Samen der Moringa oleïfera (s. Behen) gepreßt. Es ist gelblich, geruchlos und von schwach süßlichem Geschmacke. Spezifisches Gewicht bei 15° 0·9120. Erstarrt bei 0° vollständig, scheidet schon bei + 7° Kristalle aus. Die Jodzahl ist nach MILLS 80·8

bis 84·1. Neben Oleïn, Palmitin und Stearin kommt darin noch das Glycerid einer höher schmelzenden Säure, $C_{22} H_{44} O_2$, der Behensäure (s. d.) vor, dieselbe schmilzt bei 76°.

Das Öl wird schwer ranzig und wird deshalb zum Einölen von feinen Instrumenten, Uhren etc. benutzt. Im Orient wird es auch als kosmetisches Mittel verwendet. Es dient ferner als Speiseöl, zur Extraktion der Parfüms aus den Blüten etc.

FENDLER.

Behensäure, $C_{22} H_{44} O_2 = C_{21} H_{43} . COOH$, gehört zu den Säuren der Fettreihe. Sie ist als Glycerinester in dem Behenöl (s. d.) enthalten und soll sich in derselben Form im fetten Senföl (HUSEMANN) und im Rüböl (BENEDIKT) finden. Man gewinnt sie durch Verseifung des Behenöls mit Natronlauge und Zerlegung des Natronsalzes durch Schwefelsäure. Die abgeschiedenen Fettsäuren werden durch Pressen in einen flüssigen und einen festen Anteil getrennt und der letztere durch Umkristallisieren aus Alkohol gereinigt.

Die reine Behensäure stellt eine weiße, kristallinische, zerreibliche Masse dar. Der Schmelzpunkt wird teils zu 73°, teils zu 77—78° angegeben. Auch aus dem entsprechenden Gliede der Ölsäurereihe, der Erucasäure, $C_{22} H_{42} O_2$, kann die Behensäure durch Reduktion mit Jodwasserstoff erhalten werden. Durch Einwirkung von Brom auf Erucasäure gelangt man zur Dibrombehensäure $C_{22} H_{42} Br_2 O_2$, die durch Kochen mit alkoholischer Kalilösung zwei Moleküle Bromwasserstoff abgibt und in die der Sorbinsäurereihe angehörende, bei 57·8° schmelzende Behenolsäure, $C_{22} H_{40} O_2$, übergeht. M. SCHOLTZ.

Behrens' Probe für fette Öle besteht in der Mischung derselben mit einem Gemisch gleicher Teile konzentrierter Schwefelsäure (1·835—1·840) und konzentrierter Salpetersäure (1·300), wobei die verschiedenen Öle ein verschiedenes Verhalten (Festwerden und Färbung) zeigen. TH.

Behring, EMIL VON, geb. am 15. März 1854 zu Hansdorf bei Deutsch-Eylau, studierte in Berlin, war Militärarzt, wurde 1889 Assistent am hygienischen Institut in Berlin, 1891 am Institut für Infektionskrankheiten, 1894 Professor der Hygiene in Halle a. S. und ist seit 1895 Professor und Direktor des hygienischen Institutes in Marburg. Er lieferte 1890 den Nachweis, daß Blutserum von Tieren, welche für Diphtherie und Wundstarrkrampf (Tetanus) immunisiert worden waren, imstande ist, das spezifische Gift der betreffenden Bakterien im lebenden Organismus unschädlich zu machen und begründete damit die Serumtherapie (s. d.). R. MÜLLER.

Beifuß, volkstümliche Bezeichnung für Artemisia.

Beifußöl. Aus dem Kraute der Artemisia vulgaris L. wird gegen 0·2%, aus der Wurzel gegen 0·1% ätherisches Öl gewonnen. Das wenig charakteristisch riechende Öl des Krautes hat ein spezifisches Gewicht von 0·907 und enthält nach SCHIMMEL Cineol. Das butterartig kristallinische Wurzelöl besitzt eine grünlichgelbe Farbe und einen ekelhaft bitterlichen, anfangs brennenden, dann kühlenden Geschmack. Neuerdings gelangt japanisches Beifußöl, sogenanntes Yomugiöl, nach Europa. Es ist von hellgrüner Farbe, in Alkohol nicht vollkommen löslich und enthält ebenfalls Cineol. Sp. G. 0·9101. BECKSTROEM.

Beilschmiedia, Gattung der Lauraceae, mit über 20 in den Tropen verbreiteten Arten, charakterisiert durch die gleichen, zur Fruchtzeit ganz abfallenden Perigonblätter und durch neun fruchtbare Staubgefäße.

B. obtusifolia BENTH. et HOOK., Sassafras of Queensland, besitzt eine Rinde, welche außer Gerbstoff (9%) ein safrolhaltiges ätherisches Öl (2%) enthält. Sie wird gegen Durchfall und Dysenterie benutzt. M.

Beilstein, FRIEDRICH KONRAD, geboren am 17. Februar 1838 zu St. Petersburg, studierte in Deutschland Chemie und Physik, war Assistent WÖHLERS und

ist seit 1866 ordentlicher Professor der Chemie an der technischen Hochschule in St. Petersburg. R. MÜLLER.

Beilstein oder **Nephrit.** Grünes, zur Hornblendegruppe gehöriges Mineral, welches von großer anthropologisch-ethnographischer Bedeutung ist. Der Nephrit spielte in der Steinzeit und auch noch später die Rolle eines wertvollen Edelsteines, dem außerdem noch heilende Eigenschaften, sowie die eines Zaubermittels (kraftverleihend) zugeschrieben wurden.

Beile aus Nephrit galten als Symbol der Würde, welches nur die Häuptlinge tragen durften. Diese Sitte ist noch bei einzelnen australischen Urvölkern zu beobachten, z. B. bei den Maoris. Der Nephrit und der ihm verwandte ähnliche Jadeït waren in der prähistorischen Zeit Handelsartikel, wie bei uns die Edelsteine, man glaubte sogar, daß alle in Pfahlbauten gefundenen Nephrite aus Asien stammen sollten, doch waren solche sicher auch in Europa vorhanden. Die uns nicht erklärliche Beliebtheit des Nephrits hatte er wohl seiner schönen grünen Farbe zu verdanken, da alle Falsifikationen darauf hinausgehen, diese zu zeigen, z. B. manche Serpentine. Sehr beliebt und geschätzt ist der Nephrit heute noch in China, wo er zu Schmuckgegenständen, zu Götterbildern, Amuletten verwendet wird. Seine Heimat ist das Kuenlün-Gebirge, am Yarkand, Darja, das Pamirplateau und Neu-Seeland. Der Nephrit ist sehr zähe und schwer zu bearbeiten. Seine Härte ca. 6, sp. G. 3, chemische Zusammensetzung $Ca\,Mg_3\,Si_4\,O_{12}$. DOELTER.

Beinasche sind weißgebrannte Knochen.

Beinbrech, volkstümliche Bezeichnung für Narthecium ossifragum L.

Beinglas mit Knochenasche gefärbtes Glas, s. Glas.

Beinholz = Ligustrum, Cornus u. a.

Beinschäden-Indian von BOHNERT. Eine Salbe aus Terpentin, Olivenöl, Wachs, Talg, Schweinefett, Kolophonium, Karbolöl und Drachenblut. FENDLER.

Beinschwarz ist gepulverte Knochenkohle.

Beinwurzel oder **Beinwell,** volkstümlicher Name für Symphytum officinale L.

Beißbeere, volkstümliche Bezeichnung für Capsicum.

Beissenhirtzsche Reaktion auf Anilin besteht darin, daß eine Lösung dieses in konzentrierter Schwefelsäure durch eine geringe Menge Kaliumdichromat zuerst eine rote, später blaue Färbung annimmt. TH.

Beissers Aqua antimiasmatica = Aqua antimiasmatica Koechlini. TH.

Beitar Ibn, geb. zu Malaga, gest. 1248 zu Damaskus, wurde vom Kalifen Alkhamel Muhamed zum Vorgesetzten der Apotheker und Botaniker gemacht.

Beize nennt man in der Technik häufig solche Flüssigkeiten, welche dazu dienen, die Oberfläche oder auch die ganze Substanz fester Körper chemisch zu verändern und ihnen dadurch ein gefälligeres Aussehen zu geben oder sie zum Gebrauche geeigneter zu machen. So beizt man Metalle mit verdünnten oder konzentrierteren Säuren oder auch mit Metallsalzlösungen, um ihnen eine blanke Oberfläche oder eine bestimmte Farbe zu geben. In gleichem Sinne spricht man vom Beizen des Holzes etc.

In der Färberei bezeichnet man als „Beize“ solche organische oder anorganische Substanzen, welche sich mit den Farbstoffen zu gefärbten, in Wasser unlöslichen Verbindungen, sogenannten „Farblacken“, vereinigen und infolge dieser Eigenschaft dazu dienen können, Farbstoffe, die keine Affinität zu der betreffenden Faser

haben, durch Vermittlung eben dieser Beize auf derselben zu fixieren. In der Mehrzahl der Fälle sind es Metallsalze und in erster Linie sind es die Metalle der Eisengruppe, seltener die der Zinngruppe, welche zum Beizen der Fasern verwendet werden. Vornehmlich sind es Verbindungen des Chroms, des Aluminiums und Eisens, seltener des Zinns; ganz vereinzelt kommen auch wohl Kupfer, Zink, Kobalt, Nickel, Titan, Uran und Cerium in Betracht. Dabei ist scharf zu unterscheiden, ob diese Metallsalze zum Beizen pflanzlicher oder tierischer Fasern gebraucht werden sollen. Die letzteren, als chemisch sehr aktive Körper, bewirken in den meisten Fällen beim Kochen der Salzlösungen, oft schon bei niedrigerer Temperatur, eine Dissoziation der Metallsalze und nehmen das Metall nicht selten quantitativ auf; die Pflanzenfasern dagegen verhalten sich indifferent gegen Metallsalzlösungen und bewirken selbst beim anhaltenden Kochen noch keine Dissoziation oder Aufnahme des Metalls. Daher sind diejenigen Salze, welche zum Beizen von Wolle vorzüglich geeignet sind, als Baumwollbeizen nicht immer zu gebrauchen. Zum Beizen von Pflanzenfasern verwendet man leicht zersetzliche Salze, z. B. stark basische Salze von derart labilem Charakter, daß sie beim bloßen Einlegen der vegetabilischen Faser das in dem neutralen Salz gelöste Metallhydroxyd an die Faser abgeben; oder man wendet auch wohl, wo dies angängig, die in einem Alkali gelösten Hydroxyde als Beize an, z. B. Chromoxydnatron, Natriumaluminat, Natriumstannat. Nicht selten schlägt man auch einen Umweg ein und beizt die Baumwolle mit organischen Körpern, wie Tannin, Öl, Seife u. dgl. und läßt auf die mit diesen imprägnierte Faser die betreffenden Metallsalzlösungen einwirken; man erhält dann die entsprechenden Tannate, Oxyoleate oder Stearate und Sulforicinoleate auf der Faser. S. auch Chrombeizen, Eisenbeizen, Tonerdebeizen, Zinnbeizen.

GANSWINDT.

Beizen nennt man in der Färberei und im Zeugdruck diejenige Operation, vermittels deren man das chemische Verhalten der Spinnfasern ändert, ihnen andere Eigenschaften verleiht, vor allen Dingen sie befähigt, Farbstoffe, zu welchen sie vor dem Beizen keinerlei Affinität zeigten, aufzunehmen und chemisch zu binden. Das Beizen ist also eine chemische Präparation der Spinnfasern zum Zwecke des Färbens mit Beizenfarbstoffen. Die chemischen Substanzen, durch welche eine derartige Veränderung der Spinnfaser bewirkt wird, heißen Beizen (s. den vorigen Artikel) und bewirken vornehmlich eine Beladung der Faser mit Metall in einer für das spätere Färben mit Beizenfarbstoffen geeigneten Form. GANSWINDT.

Beizen für Metalle s. Brünieren. TH.

Beizenfarbstoffe. Als Beizenfarbstoffe bezeichnet man alle diejenigen Farbstoffe, welche die Gespinstfasern nicht direkt, sondern nur nach vorherigem Beizen, d. h. nach dem Vorbehandeln der Faser mit einer Beize (s. d.) zu färben vermögen. Durch das Beizen nimmt die Faser Metall in einer für das Färben günstigen Form auf und wird dadurch befähigt, sich mit dem Beizenfarbstoff anzufärben. Die Färbung entsteht durch die Einlagerung des gebildeten, resp. sich bildenden Farblacks in die Faserelemente; der Farblack wieder entsteht durch Einwirkung des Farbstoffes auf die gewissermaßen metallisierte Faser durch doppelte Umsetzung, vor allem durch Eintritt des betreffenden Metalls in das Farbstoffmolekül resp. Substituierung der Hydroxylwasserstoffatome des Farbstoffs durch das betreffende Metall.

Die Farblackbildung ist also als Salzbildung aufzufassen, womit zugleich gesagt ist, daß alle Beizenfarbstoffe einen schwach sauren Charakter besitzen müssen. Und zwar hat sich gezeigt, daß ein Beizenfarbstoff mindestens zwei Hydroxyl- oder Karboxylgruppen besitzen muß oder wenigstens je eine Hydroxyl- und eine Karboxylgruppe. Nun gibt es eine ganze Anzahl von Farbstoffen, welche zwei und mehr Hydroxylgruppen besitzen und doch keine Beizenfarbstoffe sind. LIEBERMANN und v. KOSTANECKI haben nachgewiesen, daß diese

Farbstoffe nur dann einen beizenfärbenden Charakter annehmen, wenn die beiden Hydroxylgruppen in Orthostellung zueinander stehen, während die Isomeren, welche keine Orthostellung der Hydroxylgruppen aufzuweisen haben, keine Beizenfarbstoffe sind. Demnach würden also Beizenfarbstoffe alle jene Farbstoffe sein, welche in ihrem Molekül mindestens zwei zueinander in Orthostellung befindliche, durch Metall substituierbare Hydroxylgruppen besitzen.

Die Beizenfarbstoffe sind in der Natur weit verbreitet, die meisten natürlichen Farbstoffe sind Beizenfarbstoffe, z. B. der Krappfarbstoff, das Alizarin (s. d.), der Blauholzfarbstoff, das Hämateïn, der Rotholzfarbstoff, das Brasileïn, der Cochenillefarbstoff, die Karminsäure, der Gelbholzfarbstoff, das Morin u. s. w. Aber auch auf dem Gebiete der künstlichen organischen Farbstoffe ist die Zahl der beizenfärbenden oder heterochromen Farbstoffe in beständiger Zunahme begriffen. Die notwendige Voraussetzung mindestens zweier Hydroxylgruppen in Orthostellung läßt keinen Zweifel darüber, daß die zur Zeit im Handel befindlichen Beizenfarbstoffe nur ein verschwindend kleiner Teil der wirklich möglichen Beizenfarbstoffe sind. Bisher hat man das Hauptaugenmerk den Oxyanthrachinonen zugewandt. Es gibt aber noch eine große Anzahl an Hydroxylgruppen reicher aromatischer Körper, die längst bekannt sind, und deren Charakter als Beizenfarbstoff erst später erkannt wurde. GANSWINDT.

Beizengelb heißen 3 im Handel befindliche gelbe Beizenfarbstoffe, deren einer (Beizengelb O) identisch ist mit Anthracengelb BN (CASSELLA) (s. d.) und Chromgelb D (BAYER) (s. d.); er ist das Natriumsalz der β-Naphthylaminsulfosäure-azosalicylsäure.

Beizengelb R (BAD.) ist gleichfalls ein Salicylsäureabkömmling, der rötere Nuancen gibt als die ältere Marke. — Beizengelb PN ist identisch mit Alizaringelb R (s. d.). GANSWINDT.

Bejeans Gichtmittel. Olei Gaultheriae 5·0, Spiritus (90%) 20·0, Aquae destill. 80·0, Extracti gentianae 5·0, Kalii jodati, Natr. salicyl. aa. 4·0. FENDLER.

Bél. = CHARLES BÉLANGER, Botaniker, geb. am 29. Mai 1805 zu Paris.
R. MÜLLER.

Bela, Marmelos- oder Modjabeere, Indian Bael, Bengal Quince, ist die Frucht von Aegle Marmelos CORR. (Crataeva Marmelos L.), einer in Ostindien heimischen und daselbst auch kultivierten Aurantiee. Sie ist apfelgroß (4—10 *cm* Diameter), kugelig, ei- oder birnförmig, aromatisch, besitzt eine harte, glatte, gelblichgrüne Schale und in säuerlich-süßer Pulpa gebettet meist zwölf Fächer, in deren jedem eine größere Anzahl (6—10) längliche, etwas platte, bis 12 *mm* lange Samen liegen.

Für den Handel sammelt man die halbreifen Früchte und zerschneidet sie in Längs- und Querscheiben oder zerschlägt sie und trocknet sie. In diesem Zustande ist die holzige Schale gelblich, braun oder grau, feinhöckerig, gegen 2 *mm* dick, und es haftet an ihr das zu einer hornartigen Masse eingetrocknete, außen gelbrote, innen beinahe farblose Fruchtfleisch. Angefeuchtet quillt dieses stark auf. Es schmeckt vorwiegend schleimig, wenig sauer, gar nicht aromatisch.

Spezifische Bestandteile sind in der Bela nicht aufgefunden worden.

Man hat die in Indien als Mittel gegen Dysenterie bekannte Bela in neuerer Zeit auch bei uns einzuführen versucht, sie ist sogar in Ph. Brit. und Portug. aufgenommen worden. Sie wird in Form eines Extraktes in Gaben von 4·0—10·0 *g* pro die angewendet.

Als Verwechslung werden die Früchte von Feronia Elephantum CORR. angeführt, welche in Indien ebenso wie Bela gebraucht werden. Sie sind leicht daran zu erkennen, daß sie unvollständig fünffächerig sind. J. MOELLER.

Béla von Bittós Reagenz auf Aldehyde und Ketone ist eine 0·5—1%ige wässerige (oder alkoholische) Lösung eines Meta-Diaminsalzes, von welcher einige Kubikzentimeter der zu prüfenden Lösung zugesetzt werden. Nach einigen Minuten tritt prachtvoll grünliche Fluoreszenz ein. Diese verschwindet nach Alkalizusatz und tritt beim Ansäuern wieder auf. (S. Pharm. Centralh., 1897.) FENDLER.

Belahé oder **Bela-Aye,** die Rinde von Mussaenda Landia LAM. (Oxyanthus cymosus RCHB., Cinchona afro-indica WILL., C. mauritiana STADM.), einer auf Madagaskar und Mauritius heimischen Rubiacee, welcher fieberwidrige Eigenschaften zugeschrieben werden. Den Beschreibungen zufolge gleicht sie äußerlich einer Chinarinde, schmeckt bitter und zusammenziehend. Ihre Bestandteile sind unbekannt. J. MOELLER.

Belamcanda, Gattung der Iridaceae, mit einer Art:

B. chinensis (L.) LEMAN, besitzt schwertförmige Blätter, beblätterte Stengel und regelmäßige rote Blüten. Das schwarze, innen gelbe, scharf schmeckende Rhizom ist ein in Indien als „Belem-Kanda" bekanntes Heilmittel. Auch in China und Japan benutzt man es als Expektorans, Diuretikum und Karminativum. M.

Belamirin und **Amarylin,** zwei Alkaloide, welche K. FRAGMER isoliert hat, und zwar das Amaryllin aus der Zwiebel von Amaryllis formosissima, das Belamirin aus der Zwiebel von Amaryllis Belladonna (Ber. der D. chem. Ges. XXIV). FENDLER.

Belbelta, ein abessinisches Bandwurmmittel, angeblich aus Celosia-Arten gewonnen.

Beleuchtung (hygienisch). Wir unterscheiden eine natürliche und eine künstliche Beleuchtung. Bei der ersteren ist die Lichtquelle die Sonne, bezw. das diffuse Tageslicht für unsere Wohn- und Arbeitsräume und soll zur ausreichenden Belichtung derselben die Summe der Fensterflächen mindestens $^1/_{12}$ der Bodenfläche betragen. In Schulen soll das Verhältnis nicht unter $^1/_4$—$^1/_5$ sinken. Zur Bestimmung der Tageshelligkeit eines Raumes benutzen wir die SNELLschen Tafeln, den Raumwinkelmesser von WEBER und das Photometer von WEBER (s. d.).

Für die künstliche Beleuchtung kommen Gase (Leuchtgas, Wassergas, Acetylen), Flüssigkeiten (Petroleum, die verschiedenen Pflanzenöle, Alkohol), feste Körper (Kohlenwasserstoffe und Fette von hohem Schmelzpunkt) und die elektrische Kraft in Betracht. Da alle künstlichen Lichtquellen Wärme erzeugen, dieselben ferner, mit einziger Ausnahme des elektrischen Lichtes, Sauerstoff verbrauchen und Kohlensäure produzieren, weiterhin bei der Verbrennung der verschiedenen lichtspendenden Stoffe auch noch andere Verbrennungsprodukte in wechselnder Menge und Qualität entstehen, so muß bei der Wahl einer künstlichen Lichtquelle außer der Lichtintensität und dem Kostenpunkte auch die Verschlechterung der Luft durch die Verbrennungsgase und die Wärme berücksichtigt werden. Wie weit die einzelnen Materialien in dieser Hinsicht untereinander differieren, geht am besten aus folgender, dem Lehrbuche der Hygiene von PRAUSNITZ entnommenen Tabelle hervor, zu deren Verständnis nur bemerkt werden muß, daß die Lichtintensitäten nach Kerzenstärken angegeben sind. In der Tabelle ist die deutsche Vereinsparaffinkerze als Einheit, als Normalkerze angenommen, welche bei einem Durchmesser von 20 *mm* und einer Flammenhöhe von 50 *mm* stündlich 7·7 *g* reinstes Paraffin (Schmelzpunkt nicht unter 55° C) verbrennt. Die Lichtmenge, welche eine solche Kerze aussendet, heißt eine Lichteinheit. Außer dieser Normalkerze gibt es auch noch andere Einheiten, so z. B. die Carcellampe (Brennmaterial Rüböl), die HEFNER-ALTENECKsche Amylacetatlampe, die WEBERsche Benzinlampe u. a. m.

Für die stündliche Erzeugung von 100 Kerzen sind erforderlich			Dabei werden entwickelt		
Beleuchtungsart	Menge	Preis derselben in Pfennigen	Wasser Kilogramm	CO_2 Kubikmeter bei 0° C	Wärme W.-E.
Elektrisches Bogenlicht	0·09—0·25 *HP*	6—12	0	Spuren	57—158
„ Glühlicht	0·46—0·85 *HP*	15—30	0	0	290—536
Leuchtgas: Siemens-Regenerativbrenner	0·35—0·56 *cbm*	6·3—10·1	—	—	ca. 1500
„ Argand	0·8—2 *cbm*	14·4—36	0·86	0·46	4.860
„ Zweiloch	2—8 *cbm*	33—(144)	2·14	1·14	12.150
„ Glühlicht	—	11·2	0·64	0·7	3.700
Erdöl, größter Rundbrenner	0·2 *kg*	4	0·22	0·32	2.070
„ kleiner Flachbrenner	0·6 „	12	0·8	0·95	7.200
Solaröl, Lampe von Schuster u. Baer	0·28 „	6·2	0·37	0·44	3.360
„ kleiner Flachbrenner . . .	0·6 „	13·2	0·8	0·95	7.200
Rüböl, Carcellampe	0·43 „	41·3	0·52	0·61	4.200
„ Studierlampe	0·7 „	67·2	0·85	1·00	6.800
Paraffin	0·77 „	139	0·99	1·22	9.200
Walrat	0·77 „	270	0·89	1·17	7.960
Wachs	0·77 „	308	0·88	1·18	7.960
Stearin	0·92 „	166	1·04	1·30	8.940
Talg	1·00 „	160	1·05	1·45	9.700

Die Bestimmung der Lichtintensität einer künstlichen Lichtquelle geschieht heutzutage fast nur mehr mit Webers Photometer; das seinerzeit von Bunsen angegebene ist kaum mehr im Gebrauch.

Außer der Intensität unterscheiden wir bei einer Lichtquelle auch noch die Farbe und den Glanz, i. e. die Lichtmenge, welche von der Flächeneinheit der Flamme ausgeht. Auch in dieser Hinsicht sind die einzelnen Lichtquellen voneinander verschieden, und beträgt z. B. die Lichtstärke eines Quadratmillimeters beim Gaseinlochbrenner 0·0006 Kerzen, während sie bei der Glühlampe 0·4 und beim Bogenlicht 4·84 beträgt. Der Glanz des künstlichen Lichtes ist das eigentlich Schädliche für die Augen, und man sucht denselben durch Abblenden mittels Milchglasschirme oder Milchglaszylinder abzuschwächen und zu mildern.

Um die künstliche Beleuchtung der natürlichen möglichst gleich zu machen, sucht man das Entstehen der starken Schlagschatten — ein Hauptnachteil der direkten künstlichen Beleuchtung — hintanzuhalten und verwendet die Lichtquellen in der Weise, daß nur an der Decke oder an den Wänden reflektierte Lichtstrahlen zur Wirkung gelangen. Diese Art der Beleuchtung nennt man dann die indirekte durch diffuses oder zerstreutes Licht. Erreicht wird dieser Zweck durch entweder vollkommen undurchsichtige oder durchscheinende Schirme, die derart angebracht sind, daß die Mehrzahl der Lichtstrahlen zuerst an die Decke oder an die Wände geworfen wird, welche, um den Raum gleichmäßig zu erhellen, weiß gestrichen sind. Diese indirekte Beleuchtung hat sich für Auditorien, Zeichensäle, Fabrikräume u. dergl. sehr bewährt und verschafft sich immer mehr und mehr Eingang.

Literatur: Prausnitz, Grundzüge der Hygiene, 6. Aufl., 1902. — Lehmann, Die Methoden der praktischen Hygiene 2. Aufl., 1901.
Hammerl.

Beleuchtungsapparat. Der Beleuchtungsapparat des Mikroskopes dient dazu, um den Beobachtungsgegenständen je nach ihrer Beschaffenheit mittels auffallenden oder durchgehenden Lichtes den erforderlichen Grad der Erhellung zu erteilen.

Für die Beleuchtung mittels auffallenden Lichtes, welche vorzugsweise auf undurchsichtige Gegenstände Anwendung findet, genügt für schwächere Vergrößerungen, welche mittels Objektivsysteme von großem Objektabstande erreicht werden können, in der Regel gewöhnliches helles Tageslicht ohne besondere Vorrichtung. Bei

kürzerem Objektabstand von etwa 9—4 *mm* wird zur Vereinigung der Lichtstrahlen auf dem Objekte eine plankonvexe Beleuchtungslinse erforderlich, welche entweder an dem Stativ des Mikroskopes angebracht werden kann oder auf einem besonderen Träger ihren Platz findet. Sollen dagegen stärkere Vergrößerungen mit kleinem Objektabstande zur Anwendung kommen, dann muß die Beleuchtung durch das Objektiv hindurch mittels des über demselben angebrachten „Vertikal-Illuminators“ bewerkstelligt werden.

Zu der Beleuchtung mittels durchgehenden Lichtes wird immer ein besonderer Beleuchtungsapparat erfordert, der im wesentlichen folgende Bedingungen zu erfüllen hat.

Erstens muß es derselbe ermöglichen, sowohl mit ihrer Achse in der optischen Achse des Mikroskopes dahingehende (sogenannte gerade Beleuchtung), als von allen Seiten her schief einfallende, die optische Achse unter beliebigen Winkeln schneidende (sogenannte schiefe Beleuchtung) Lichtkegel auf das Objekt zu leiten und den Übergang von der einen zu der anderen Beleuchtungsweise möglichst leicht und rasch zu bewirken.

Zweitens muß er gestatten, Lichtkegel von größerer oder kleinerer Öffnung, das heißt weitere oder engere Strahlenkegel zu verwenden und damit möglichst viele und feine Abstufungen in der Intensität des Lichtes erreichen zu können.

Im allgemeinen genügt diesen Bedingungen ein Spiegel in Verbindung mit einer Blendungsvorrichtung.

Der Spiegel, welcher bei einem Durchmesser von 20—50 *mm* ein einfacher Hohlspiegel sein oder aus Hohl- und Planspiegel bestehen kann, muß, um die zur Erzielung gerader, wie verschiedenartiger schiefer Beleuchtung erforderliche Beweglichkeit zu erlangen, in seinem Bügel seitlich, sowie vor- und rückwärts drehbar an dem Stativ mittels eines einfachen nach rechts und links aus der Achse beweglichen, besser aber an einem gegliederten, eine halbkreisförmige Bewegung gestattenden Arme (Zeiss) aufgehängt sein.

Die die Weite der Lichtkegel regelnde Blendungsvorrichtung einfachster Art besteht entweder aus einigen verschieden weite Öffnungen besitzenden, in die Tischöffnung einzulegenden Scheibchen oder einer ebenen oder glockenförmig gewölbten, unterhalb des Objekttisches angebrachten, um einen in ihrem Mittelpunkte befindlichen Stift sich drehenden geschwärzten Messingscheibe, welche an ihrem Rande 5—6 verschieden weite, kreisförmige Öffnungen besitzt. Letztere sind so angeordnet, daß sie bei der Umdrehung abwechselnd und konzentrisch mit der optischen Achse des Mikroskopes unter die Tischöffnung gebracht werden können und vermittels eines einklappenden Stiftes in dieser Lage festgehalten werden.

Eine etwas vollkommenere und allmählichere Übergänge in der Weite der Lichtkegel gestattende Vorrichtung bilden die Zylinderblenden. Diese bestehen aus einer unter dem Objekttische mittels Schlittenvorrichtung oder durch Drehung um einen Zapfen verschiebbaren Hülse, in der sich ein hohler Zylinder senkrecht verschieben läßt, in dessen oberem Ende die mit verschieden weiten Öffnungen versehenen Blendungen eingesetzt werden oder dem eine Irisblende eingefügt ist.

Möglichst weit gehende Sicherheit und Leichtigkeit in der Regulierung der Beleuchtung nach Maß und Art gewährt der in neuerer Zeit in seiner ursprünglichen Form, wie in verschiedenen (auch für kleinere Stative passenden — allerdings dann nicht die volle Wirkung äußernden) Abänderungen weit verbreitete Abbésche Beleuchtungsapparat (s. d.), indem derselbe es ermöglicht, mittels weniger Handgriffe verschieden weite, nach Bedürfnis — bei Beobachtungen gefärbter Präparate, z. B. solcher von Bakterien, Kernteilungen u. s. w. im sogenannten „Farbenbilde“ — selbst die großen Öffnungen der Immersionssysteme voll ausfüllende Beleuchtungskegel, von beliebiger, innerhalb der Grenzen ihrer Öffnung möglicher Neigung und wechselnder Einfallsrichtung zu verwenden, sowie gewöhnliches Licht in polarisiertes überzuführen.

Dippel.

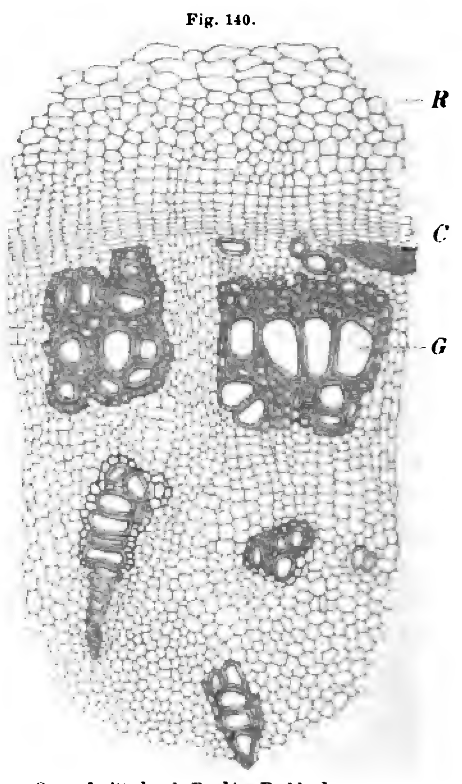
Belk. = Belkrode, Professor in Delft (Holland). R. Müller.

Bell. = Karl Anton Ludwig Bellardi, geb. am 30. Juli 1741 zu Cigliano in Piemont, starb am 4. Mai 1826 als Professor der Botanik in Turin.
R. Müller.

Belladonna, zuerst bei Matthiolus (1858) erwähnter, von Tournefort als Gattung aufgestellter Name der einzigen, in Mittel- und Südeuropa einheimischen Atropa-Art (s. d.).

Radix Belladonnae s. Solani furiosi. Die während oder kurz nach der Blütezeit von Pflanzen mittleren Alters (2—4 Jahre) zu sammelnde Wurzel sitzt einem kurzen, oft mehrköpfigen Rhizom an, ist spindelförmig, meist lang (30—90 *cm*), frisch höchstens 10 *cm*, trocken meist nur 1—2 *cm* dick, außen schmutzigweiß, gelbgrau bis erdig-blaßbräunlich, innen weißlich oder mattgelb, mehr oder weniger mit einfachen, starken, langen Ästen versehen, durch Schrumpfen längsrunzlig, mit wenigen Querleisten. Frisch ist sie fleischig, trocken wird sie bald hart und brüchig und stäubt beim Zerbrechen. Der Bruch ist mehlig-körnig, nicht faserig. Im Alter wird die Wurzel oft faserig-holzig (diese bricht auch nicht mehr körnig) und nur die Wurzeläste bleiben fleischig. Dann treten auch seitliche, horizontal laufende, etwas schwammige Ausläufer aus dem Wurzelhalse hervor, die in einiger Entfernung neue Pflanzen zu bilden imstande sind. Die Hauptmasse der Droge bilden die Wurzeln. Die hohlen holzigen Rhizomstücke sind am besten zu verwerfen. Der kurze mehlige Bruch ist das beste Erkennungszeichen guter Ware.

Fig. 140.



Querschnitt durch Radix Belladonnae.
R Rinde, *C* Cambium, *G* Gefäße (nach Tschirch).

Das Lupenbild zeigt bei dem Rhizom eine Rinde, die etwa achtmal dünner ist als der Kern. Das harte Holz ist gelblich und fein porös, die Markstrahlen erscheinen als feine Linien. In der Mitte liegt ein großes Mark. Die Wurzeläste besitzen eine Rinde, die etwa fünfmal dünner ist als der Kern. Eine dunkle Linie begrenzt sie nach innen zu. Die Holzbündel stehen außen gedrängt in einem Kreise und sind durch schmale Markstrahlen voneinander getrennt. Im Inneren liegen kleinere und in der Mitte ein zentrales Bündel. Mark fehlt.

Die Anatomie des Querschnittes der Wurzeln (Fig. 140) zeigt als Hauptmasse des Ganzen ein dünnwandiges Parenchym. Die Zellen desselben sind in der Rinde tangential, in den Markstrahlen radial gestreckt, innerhalb des äußeren Gefäßbündelkreises isodiametrisch. Alle Zellen desselben enthalten reichlich kleine rundliche oder zu 2 bezw. 3 zusammengesetzte Stärkekörner. Diese sind es, die beim Zerbrechen der trockenen Wurzeln das charakteristische Verstäuben erzeugen. Außerdem finden sich da und dort sowohl in der Rinde wie in den zentralen Teilen Zellen mit einem dichten Haufwerk feiner Kristalle von Kalkoxalat (Kristallsand). Die Cambiumzone ist mehrzellig. Die Holzbündel des äußeren Kreises sind breit, bestehen aus dickwandigem Libriform und großen Gefäßen, die nicht selten in

tangentialen Reihen angeordnet sind. Bisweilen erscheinen die Bündel radial gestreckt, keilförmig. Mehrreihige Markstrahlen trennen sie voneinander. Gleichsam wie eine Fortsetzung dieser äußeren Bündel nach innen zu erscheinen die zerstreuten Holzbündel der inneren Partie. Die Gefäße sind getüpfelt oder leistenförmig verdickt. Der zentrale Teil des Rhizoms ist meist geschwunden.

Im Handel findet man die Wurzel bisweilen geschält (von der Rinde befreit), was aber nicht zulässig ist, da die Rinde besonders alkaloidreich ist (aus ihr wird das Alkaloid vorteilhaft dargestellt). Nach LEFORTs Angaben soll sogar die Rinde allein Atropin enthalten. Meist ist die Wurzel der Länge nach gespalten, und zwar sind die beiden Hälften der Regel nach bogenförmig nach außen gekrümmt: eine Folge der ausgeglichenen Gewebespannung.

Der Geschmack ist süßlich fade, schleimig, dann kratzend bitterlich und „steigert sich bald zu unerträglich und sehr anhaltend würgender Schärfe, begleitet von auffallender Erweiterung der Pupille“. Der Geruch, frisch schwachwiderlich, verliert sich mit dem Trocknen fast ganz; er erinnert etwas an Süßholz.

Mehrjährige frische Belladonnawurzel enthält Atropin und Hyoscyamin, die Droge jedoch nur Hyoscyamin (SCHERING), welches sich erst bei der Isolierung aus der Droge in Atropin umlagert. Auch das Belladonnin (amorphes Apoatropin) ist ein Umwandlungsprodukt der Belladonnabasen. Dagegen findet sich in der Belladonnawurzel auch etwas Skopolamin (E. SCHMIDT). Die Droge enthält durchschnittlich 0·5% Alkaloid (0·2—1%). Der Gehalt wechselt. Junge (2—4jährige) enthalten mehr als ältere, da letztere im Verhältnis mehr Holz als Rinde geben. Ferner enthält die Droge einen Schillerstoff, die Chrysatropasäure ($C_{10}H_8O_4$, H. KUNZ), ein 4-Oxy-5-Methoxycumarin; dann Cholin, Leucatropasäure, Bernsteinsäure, sehr viel Stärke und wenig Calciumoxalat; frische Wurzeln enthalten eine Oxydase (LEPINOIS). Die Asche beträgt 7%.

Fig. 141.

Querschnitt durch das Blatt von Atropa Belladonna. *o* Oberseite, *e* Epidermis, *p* Palisadengewebe, *s* Schwammparenchym; *c* Kristallmehlzellen; *a* und *b* Haare der Mittelrippe (nach TSCHIRCH).

Die gehaltreichsten Wurzeln erhält man von 2—3jährigen blühenden Pflanzen (SCHROFF, LEFORT) während der Blüte und der Samenreife (GERARD). Der Atropingehalt der Wurzeln wild gewachsener Pflanzen ist durchwegs etwas höher als der kultivierter (GERARD); er steht in Beziehung zu dem an Stärke. Die stärkereichsten sind auch am reichsten an Alkaloid (BUDDE).

Je nach der Jahreszeit der Einsammlung ist auch die Konsistenz der Wurzel verschieden. Im Frühjahr und bei Beginn der Blüte ist sie innen mehr hornartig (reicher an Zucker), im Herbst dagegen mehr weiß und mehlig (reicher an Stärke). Man sammelt die Wurzel im Sommer. 8 T. frischer geben 3 T. trockener.

Die Pulverung geschieht vorsichtig (Mund und Nase verbinden!) nach gelindem Trocknen (zwei Stunden bei 35°). 100 T. der geschnittenen Wurzel geben 80 T. feines, weißliches, fast geruchloses Pulver.

Aufbewahrung unter Tabula *C* (II) vorsichtig in Blech- bezw. Glasgefäßen.

Man verwendet die Belladonnawurzel in der Medizin fast gar nicht mehr. Ihre Wirkung ist etwas stärker als die der Blätter. Die stärkste Einzelgabe beträgt 0·1, die stärkste Tagesgabe 0·4.

Nach übereinstimmenden Untersuchungen ist die ähnliche Skopoliawurzel wertvoller und konstanter im Gehalt.

Als Verwechslungen gelten:

Die Wurzeln von Mandragora-Arten, welche äußerlich und in der Struktur mit der Belladonna übereinstimmen, aber mit ihr nur absichtlich vermischt werden können, da die Stammpflanzen in Südeuropa einheimisch sind.

Die Wurzeln von Inula Helenium L. und die Bardanawurzel, äußerlich entfernt der Belladonna ähnlich, stäuben nicht beim Durchbrechen, enthalten überhaupt kein Stärkemehl, sondern Inulin, werden also durch Jod nicht blau, sondern gelb bis braun.

Die Althaeawurzel ist ebenfalls der Belladonna entfernt ähnlich. Sie bricht aber (infolge von Bastfasern in der Rinde) faserig, Holz strahlig und weiß, der Geschmack rein schleimig.

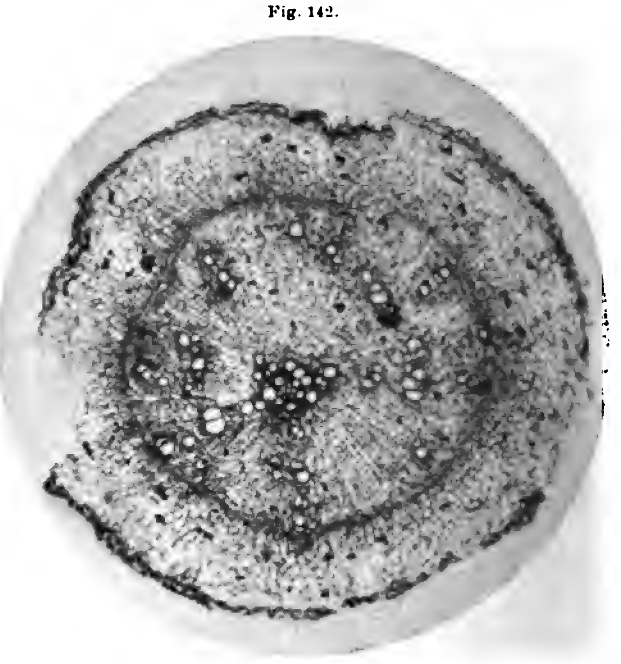
Die Wurzel von Malva silvestris L. (in England als Beimengung beobachtet) zeigt einen faserigen Bruch. Bei ihr ist Mark und Rinde ziemlich gleich breit.

Die Wurzel von Medicago sativa (ebenfalls in England beobachtet) hat außen zerstreute Wärzchen, befeuchtet riecht sie erbsenartig. Sie enthält Amylum (HOLMES).

Neuerdings (1902) beobachtete HOLMES eine Beimengung der Wurzeln von Phytolacca decandra.

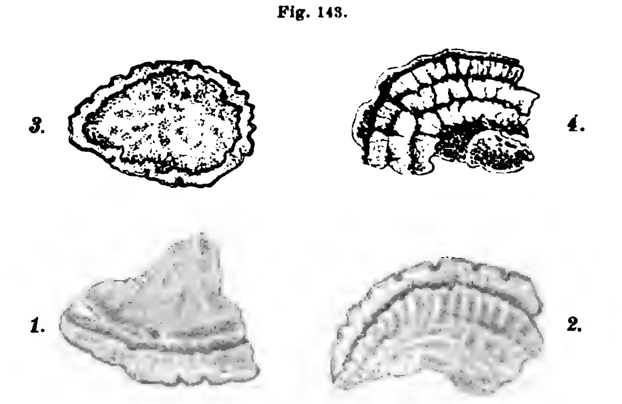
Allen diesen Wurzeln fehlen die für die Belladonna charakteristischen Zellen mit dem Kristallmehl von Kalkoxalat.

Fig. 142.



Querschnitt der Belladonna-Wurzel bei schwacher Vergrößerung (nach einer Photogr. von J. MOELLER).

Fig. 143.



Querschnitte durch Belladonna-Wurzeln in nat. Gr. 1 junge Herbstwurzel, 2 etwas verholzt, 3 Frühlingswurzel, 4 alte verholzte Wurzel (nach VOGL).

Folia Belladonnae, Herba Belladonnae s. Solani furiosi s. lethalis (Fig. 144). Sie sind oval, eiförmig oder eiförmig-elliptisch, zugespitzt und an der Basis in den frisch etwas schlaffen, bis 8 *cm* langen Stiel verschmälert, ganzrandig oder kaum merklich ausgeschweift, wenig bewimpert, trocken ziemlich steif, papierdünn und brüchig. Sie erreichen eine Länge von 2 *dm* und eine Breite von 1 *dm*, meist beträgt die Länge 5—15 *cm*, die Breite 4—9 *cm*. Sie stehen zerstreut in spiraliger Anordnung, in der Blütenregion zu zweien (s. Atropa). Das größere von beiden

(das Tragblatt der Blüte) ist stets nach außen gerichtet, mehr aufgerichtet und oft noch einmal so groß als das nach innen gerichtete kleinere (das Tragblatt des Sprosses). Sie schrumpfen beim Trocknen wie die Wurzel sehr stark.

Fig. 144.



Belladonnablatt (Autophotogramm von J. MOELLER).

Die Blätter werden von einem starken Mittelnerv durchzogen, von dem (in einem Winkel von 40°) Sekundärnerven abgehen. Die jüngeren Blätter sind, ebenso wie der Stengel, schwach behaart, doch nicht so flaumig weich wie dieser und namentlich unterseits am Grunde und längs der Nerven mehr bewimpert. Die älteren Blätter tragen meistens sogar nur an den Nerven der Unterseite einige wenige Haare, sonst sind sie kahl. Diese Haare sind dreierlei Art: einfache, 2—6zellige Gliederhaare oder Köpfchenhaare oder kurz gestielte Drüsenhaare. Die Blätter sind oberseits dunkel-, unterseits mattgrün. Trocken sind sie oberseits meist bräunlich, unterseits graugrün. Mit bloßem Auge schon sieht man, namentlich auf der Unterseite, aber auch auf der Oberseite feine, weißliche, etwas erhabene Pünktchen. Diese Pünktchen werden durch ziemlich große, mit feinkörnig-kristallinischem Kalkoxalat erfüllte Zellen (Figur 141, *c*) gebildet, die namentlich dann durch den Kontrast gegen das dunkelgrüne Mesophyll sichtbar werden, wenn sie mehr oder weniger an die Blattoberfläche rücken. Sie treten bei der trockenen Droge viel schärfer hervor als bei den frischen Blättern. Bei letzteren sind sie meist nur auf der Unterseite scharf und deutlich. Die Epidermiszellen sind groß, Spaltöffnungen finden sich auf beiden Blattseiten. Die Bündel der Nerven sind bikollateral. Palisadengewebe und Schwammparenchym sind normal ausgebildet.

Der frisch eigentümlich schwach narkotische Geruch verliert sich größtenteils beim Trocknen und tritt dann nur sehr schwach hervor. Der Geschmack ist widerlich schwach bitter, fade.

Die Einsammlungszeit wird verschieden angegeben: kurz vor der Blütezeit, von der blühenden Pflanze, wenn die Frucht anzusetzen beginnt. Nach GERARDS Untersuchungen (1883) sollen die Blätter 2—4jähriger Pflanzen zur Blüte-

zeit (Juni-Juli) am wirksamsten sein. Schon SCHROFF fand (1852) die Blütezeit als die günstigste Zeit zur Einsammlung, ebenso LEFORT (1872). Nach GERARDS Bestimmungen weichen auch die Blätter der wildwachsenden von denen der kultivierten Pflanzen in Bezug auf den Alkaloidreichtum etwas voneinander ab, doch ist der Unterschied nicht erheblich. Im allgemeinen sind die wildgewachsenen Blätter etwas alkaloidreicher. Man muß die Blätter rasch unter 30° trocknen und darf sie keinesfalls über ein Jahr aufbewahren. 7 T. frische geben etwa 1 T. trockene (100 T. 16; SQUIBB). Feucht oder langsam getrocknete Blätter werden (infolge Umwandlung des Chlorophylls zu Chlorophyllan) braun.

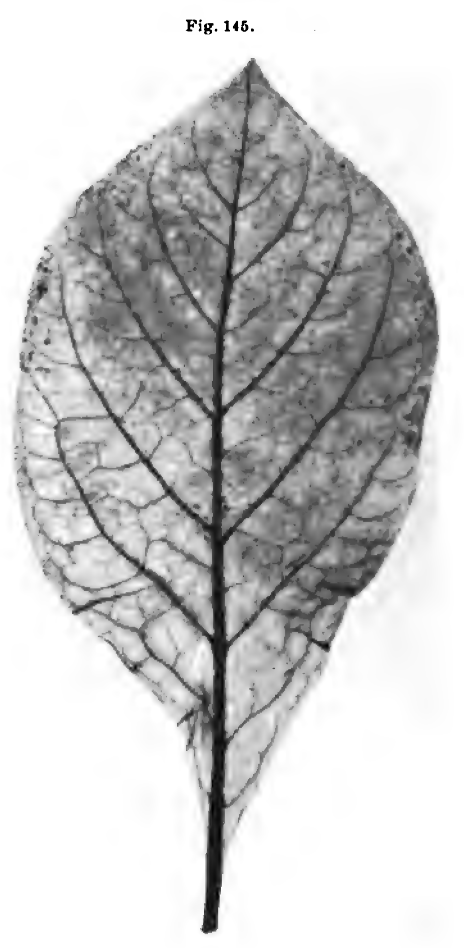
Aufbewahrung unter Tabula *C* (II), trocken, in gut verschlossenen Gefäßen (Glas oder Blech) im Dunkeln.

Die Brüsseler Konferenz (1902) hat von Belladonna nur die Blätter für den internationalen Verkehr aufgenommen. Das Pulver soll ohne Rückstand hergestellt werden, die Tinktur 10% mit 70% Alkohol durch Perkolation.

Das Pulver wird aus frisch gesammelten, kurze Zeit bei höchstens 30° getrockneten Blättern dargestellt, beim Stoßen ist Sorgfalt anzuwenden (Mund und Nase verbinden!).

Die Blätter enthalten die gleichen Alkaloide wie die Wurzel, und zwar etwa 0·4% (zwischen 0·25 und 0·58 nach LEFORT, GERARD). DRAGENDORFF fand mehr davon (bis 0·83%), COBLENTZ viel weniger bei deutscher Droge (0·01—0·04%). Frühjahrs- und Herbstblätter enthalten hauptsächlich Hyoscyamin neben geringen Mengen Atropin (SCHÜTTE). Es unterliegt das aber Schwankungen (HESSE, SIEBERS). Ferner Chrysatropasäure, Asparagin — kristallisiert bisweilen aus dem Extrakte aus (BILTZ, SCHMIDT) —, Kaliumnitrat, Ammonium-, Calcium-, Magnesiumsalze, organische Säuren (Äpfelsäure, Oxalsäure, Essigsäure), Traubenzucker (BRANDES, ATTFIELD). Die Asche beträgt 15% (TSCHIRCH).

Fig. 145.



Skopoliablatt (Autophotogramm von J. MOELLER).

Dem Hyoscyamingehalte verdankt die Droge ihre Wirksamkeit. Die pupillenerweiternde Wirkung dieses Stoffes tritt selbst in starker Verdünnung schon hervor, so z. B. schon bei dem ausgepreßten Safte frischer und dem Aufguß trockener Blätter, und dies ist in der Tat wohl die beste Identitätsreaktion.

Von der Belladonna wird auch die ganze oberirdische blühende Pflanze gesammelt (Herba Belladonnae), frisch dient sie zur Darstellung des Extraktes.

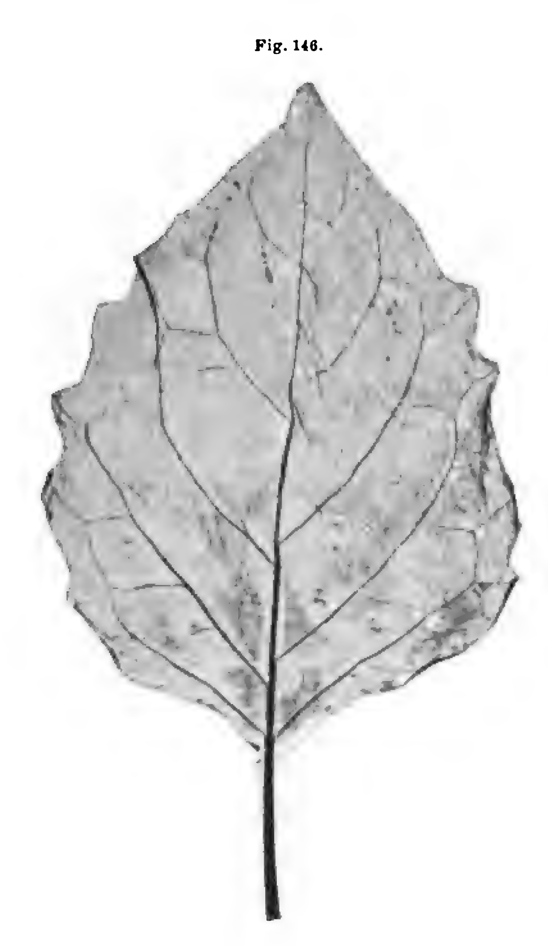
Man verwendet Folia Belladonnae nur noch äußerlich als Antiphlogistikum und Nervinum, aber auch zu diesem Zwecke häufiger ihre Präparate. Auch finden die Blätter bei der Bereitung des Acetum B., der Candelae B., der Cigaretae antasthmaticae und pectorales Espic., der Injectio narcotica TROUSSEAU, der Species narcoticae u. a. Verwendung. Es soll vorgekommen sein, daß man dem Biere Bella-

donnablätter zugesetzt hat, um seine berauschende Wirkung zu steigern. Die Nachricht ist jedoch nicht verbürgt, auch höchst unwahrscheinlich.

Die Blätter der als Verwechslung genannten

Scopolia carniolica JACQ. (Fig. 145) sind sehr dünnhäutig, durchscheinend, hellgrün, schmal länglich, nach oben breiter, bis 18 *cm* lang, gestielt und in den Blattstiel verschmälert, zugespitzt, ganzrandig oder kaum ausgeschweift, kahl (BERG), sind also im allgemeinen der Belladonna ähnlich, die Pflanze blüht jedoch schon im zeitigen Frühjahr und besitzt ganz andere Blüten sowie einen einfachen oder wenig ästigen Stengel. Sie ist im südlichen Europa einheimisch. Die Blätter von Solanum nigrum L. (Fig. 146) sind eiförmig oder fast dreieckig, gestielt und kurz in den Stiel verschmälert, zugespitzt, ganzrandig oder abstehend, eckig-, bezw. buchtig-gezähnt, 4—8 *cm* lang und 3—4 *cm* breit. Sie enthalten Einzelkristalle.

Fig. 146.



Blatt von Solanum nigrum (Autophotogramm von J. MOELLER).

Die Blätter anderer Solanaceen weichen noch mehr ab.

Die Zellen mit dem Kristallmehl von Kalkoxalat, sowie die eigentümlichen Haare sind das charakteristische Unterscheidungsmerkmal der Belladonnablätter von den übrigen; beide lassen sich noch an kleinen Fragmenten nachweisen.

Baccae Belladonnae, Tollkirschen, ebenfalls stark giftig (giftiger als die Blätter), sind zwar den Kirschen wenig ähnlich und ihr Geschmack ist süßlich fade, hinterher kratzend, doch sind sie oftmals Veranlassung zu Vergiftungen gewesen, da Kinder sie achtlos genossen; auch der in einigen Gebirgsdörfern, wo diese Pflanze sich seit Jahrhunderten eingenistet hat, stattfindende, mehr als unvorsichtige, innere Gebrauch der Beeren zu Heilzwecken hat schon manchen Schaden verursacht (s. Atropinvergiftung). Die Tollkirschen sind keine Steinfrüchte, sondern mehrsamige Beeren; sie sind ferner ungestielt und sitzen in dem bleibenden Kelche. Sie wurden ehedem wegen ihres violett-roten Saftes zur Schminkebereitung benutzt (daher ital. bella donna = schöne Dame). Die reifen Beeren enthalten nur Atropin, kein Hyoscyamin, die unreifen im wesentlichen Hyoscyamin (SCHÜTTE), beim Reifen geht also Hyoscyamin in Atropin über.

Literatur: FLÜCKIGER, Pharmakognosie. — LEFORT, Journ. d. pharm., 1872. — DRAGENDORFF, Wertbestimmung stark wirkender Drogen. Petersburg 1876. — TSCHIRCH-ÖSTERLE, Anatom. Atlas. — DUNSTAN and RANSOM, Ph. J., T. II, Ser. 3, Nr. 711. — E. SCHMIDT, Arch. Ph., 1884, 1892. — SCHÜTTE, Arch. Ph., 1891. — PASCHKIS, Arch. Ph., 1885. — H. KUNCZ, ebenda. — MERCK, Arch. Ph., 1892. — GERARD, J. Ph., 1882. — SCHERING, Ph. Z., 1891. — VÈVRE, LEFORT, Jahrb. 23, 5. — HOLMES, Ph. J., T. II, 1901.

TSCHIRCH.

Belladonnin. Das Belladonnin findet sich in sehr geringer Menge (0·01 bis 0·04%) in der Tollkirsche, vielleicht erst als Umwandlungsprodukt der anderen Alkaloide dieser Pflanze. Es reichert sich bei der Atropin- und Atropinsulfatdarstellung in den letzten Mutterlaugen an und kann aus diesen gewonnen werden. Seine Zusammensetzung entspricht der Formel $C_{17}H_{21}NO_2$; es unterscheidet sich also vom Atropin und Hyoscyamin durch einen Mindergehalt von einem Molekül H_2O. Dementsprechend läßt sich das Belladonnin durch Wasserabspaltung aus Atropin erhalten. Dabei entsteht zunächst allerdings nicht das Belladonnin, sondern das isomere — wohl stereoisomere — Apoatropin (Atropamin), welches sich weiterhin in Belladonnin umlagert. Die Wasserabspaltung aus dem Atropin gelingt mittels Schwefelsäure oder der Anhydride der Phosphorsäure, Benzoësäure und Essigsäure; die Umlagerung des so gebildeten Atropamins in Belladonnin läßt sich durch Erhitzen oder durch Kochen mit verdünntem Barytwasser, verdünnter Salzsäure oder Schwefelsäure bewirken. Auch durch direktes Sonnenlicht wird das Atropamin in Belladonnin übergeführt. Durch anhaltendes Kochen mit gesättigtem Barytwasser wird das Belladonnin nach Art eines Säureesters verseift in Tropin und Atropasäure:

$$\underset{\text{Belladonnin}}{C_{17}H_{21}NO_2} + H_2O = \underset{\text{Tropin}}{C_8H_{15}NO} + \underset{\text{Atropasäure}}{C_9H_8O_2}$$

Diese Reaktion läßt sich nach LADENBURG auch umkehren, so daß man aus Tropin und Atropasäure Belladonnin erhält, wobei allerdings als Zwischenprodukt zunächst wieder das Atropamin auftritt. Da sowohl das Tropin wie die Atropasäure synthetisch darstellbar sind, so ist jetzt ein Weg zur vollständigen Synthese des Belladonnins bekannt. Die Konstitution des Belladonnins wird durch folgende Formel ausgedrückt:

```
            H      H2
  H2C——————C——————C                         CH2
   |      /        \                         ||
   |     N . CH3    >CH . O — CO — C
   |      \        /                         |
  H2C——————C——————C                         C6H5
            H      H2
```

Belladonnin

Das Belladonnin bildet eine harzige, firnisartige Masse, die in Wasser schwer löslich ist. Die Salze sind nicht kristallisierbar. — Das käufliche Belladonnin scheint ein Gemisch von nicht kristallisierenden Basen der Belladonna mit eigentlichem Belladonnin und wechselnden Mengen von Tropin, Atropamin, Atropin und vielleicht auch Hyoscyamin zu sein. C. MANNICH.

Belliculi marini, Seebohnen, Nabelsteine sind die Deckel der Schneckengehäuse von Turbo-Arten. Obsolet.

Bellis, Gattung der Compositae, Astereae-Bellidinae. Kräuter mit grundständiger Blattrosette und einzelnen Blütenköpfen mit zweireihigem krautigem Hüllkelch, einreihigen weiblichen Zungenblüten und zwitterigen Scheibenblüten. Achaenen ohne Pappus.

B. perennis L., Maßliebchen, Augenblümchen, Gänseblümchen, Tausendschön, Marguerite war früher als Herba et Flores Bellidis minoris s. Symphyti minimi in arzneilicher Verwendung. Mit gefüllten Köpfchen wird sie als Zierpflanze gezogen. J. MOELLER.

Bellit, ein Explosivkörper, besteht aus 1 T. Dinitrobenzol und 4 T. Ammoniumnitrat. FENDLER.

Bellocsche Kohlepastillen (Pastilles de BELLOC, Trochisci Carbonis BELLOC) sind mit Hilfe von verdünntem Tragantschleim bereitete 1 *g* schwere Pastillen aus Carbo vegetabilis, angeblich Pappelholzkohle. KARL DIETERICH.

Bellocsche Röhre ist ein Instrument, welches zur Blutstillung bei schweren Fällen von Nasenbluten dient.

Bellostscher Liquor, Liquor Bellostii, ist Liquor Hydrargyri nitrici oxydulati. TH.

Bells Hämorrhoidensalbe ist ein Gemisch aus 5 T. Pulvis subt. Gallarum und 30 T. Unguentum cereum. — **Bells Pilulae tonicae:** 2·5 *g* Aloë, 2·5 *g* Extract. Hyoscyami, 1·25 *g* Chinin. sulfur. und 1·0 *g* Ferrum sulfuric. zu 60 Pillen. TH.

Bellucia, Gattung der Melastomaceae, im tropischen Amerika. Alle Arten besitzen eßbare Früchte; von B. grossularioides (L.) TRIANA wird die Rinde angeblich zum Gerben verwendet. v. DALLA TORRE.

Belmontin ist eine Benennung für Paraffin. Ursprünglich wurde nur das aus dem Erdöle von Birma gewonnene und in England zur Darstellung von Kerzen benutzte Paraffin Belmontin genannt. TH.

Beltr. = FRANCESCO BELTRAMINI DE CASATI. R. MÜLLER.

Belugensteine sind Blasensteine des Hausen.

Belzers Pilulae vitae (Grains de vie, Pil. ante cibum, Lebenspillen, Pilules gourmandes, Vatikanpillen, Magenpillen etc.) sind 0·12 *g* schwere Pillen, bereitet aus 4 T. Aloës, 20 T. Myrrha, 10 T. Mastix, 5 T. Crocus, je $2^1/_2$ T. Radix Rhei, Rad. Caryophyll. und Fructus Cubebae, mit Acetum zur Masse angestoßen. Eine andere Vorschrift lautet: Aloë 10·0, Extr. Chinae 5·0, Cort. Cinnamomi 2·0, Sir. Aurantii cort. 3·0, pil. 100. KARL DIETERICH.

Benards Liquor antispasticus besteht aus 10 T. Tinct. Asae foetidae, 5 T. Tinct. Castorei canad., 5 T. Äther und $2^1/_3$ T. Tinct. Opii crocata. TH.

Benckische Pasta. Hydrargyri oleïnici (5%) 20·0, Zinci oxydati, Amyli aa. 7·0, Vaselini americani 14·0, Acidi salicylici 1·2, Ichthyoli 1·0. FENDLER.

Benediktenwurzel, volkstümliche Bezeichnung für Radix Caryophyllata.

Benediktiner Augenwasser, in einigen Teilen Frankreichs viel im Gebrauch, wird (nach HAGER) in folgender Weise bereitet: 100 T. fein zerriebener Glanzruß werden mit 250 T. Wasser einige Stunden digeriert; das Filtrat wird zur Trockne eingedampft, der Rückstand mit einem Gemisch aus 100 T. verdünnter Essigsäure, 100 T. Wasser und 50 T. Spiritus aufgenommen, darin 10 T. Rosenextrakt (Extract. petalorum Rosae centifoliae) gelöst und schließlich noch 50 T. Rosenwasser zugesetzt. KARL DIETERICH.

Benediktiner Heilpflaster von HAUBER besteht aus 35 *g* eines dunkelbraunen, durch Kochen von 1 T. Bleiglätte mit 2 T. Olivenöl bis zum Schwarzbraunwerden, Zusatz von 4 T. gelbem Wachs, kurze Zeit fortgesetztes Erhitzen und Ausgießen bereiteten Pflasters (WITTSTEIN). FENDLER.

Benediktiner Likör, einer der feinsten französischen Liköre, bereitet in der Benediktinerabtei zu Fécamp. — Der vor einigen Jahren aufgetauchte Benediktiner Kloster-Bitter von PINGEL ist ein viel Aloë enthaltender Schnaps und wurde behördlich verboten.

Die Güte und der runde Geschmack des echten Benediktiner Likörs dürfte auf die Verwendung feinster Ingredienzien und die lange Lagerung zurückzuführen sein. Selbstredend ist das echte Produkt nicht durch Mazeration und Mischen erhalten, sondern durch sorgfältige Destillation. Die ölige, dicke Beschaffenheit nimmt mit dem Alter zu. Der Name „Benediktiner“ ist geschützt und darf in

Deutschland nicht für die jetzt zahlreichen Nachahmungen gebraucht werden. Abkürzungen wie „Benedikt" und Namen wie „Santo Benito" sind für die Nachahmungen gebräuchlich. Trotzdem letztere zum Teil gute Liköre darstellen, erreichen sie nicht das echte Produkt. Auch existieren im Handel Essenzen, wie die Helfenberger Santo Benitoessenz, aus denen man direkt durch Verkochen mit Zucker und Zusatz von Spiritus etc. fertigen Benediktiner Likör darstellen kann.

Von Vorschriften sei die von EUGEN DIETERICH (Pharm. Manual, 8. Aufl.) hier wiedergegeben:

I. Essenz. 1·0 Myrrhe, 1·0 zerstoßene, von den Schalen befreite Malabar-Kardamomen, 1·0 zerstoßene Muskatblüte, 10·0 Ingwer, Pulver M/8, 10·0 Galgantwurzel, Pulver M/8, 10·0 geschnittene Pomeranzenschale, 4·0 Aloëextrakt, 160·0 Kornsprit von 90%, 80·0 destilliertes Wasser. Man mazeriert 8 Tage, preßt aus und filtriert. Dem Filtrat setzt man zu 40·0 Zuckercouleurtinktur, 20·0 Süßholzextrakt, 200·0 versüßten Salpetergeist, 30·0 Essigäther, 1·0 Ammoniakflüssigkeit, 0·12 Kumarin, 1·0 Vanillinzucker, 3·0 Zitronenöl, 3·0 Bitterpomeranzenöl, 2·5 französisches Wermutöl, 2·0 Galgantöl, 1·0 Ingweröl, extrastark, 15 Tropfen Anisöl, 15 Tropfen Kaskarillöl, 12 Tropfen ätherisches Bittermandelöl, 10 Tropfen Schafgarbenöl, 7 Tropfen Sassafrasöl, 6 Tropfen Angelikawurzelöl, 4 Tropfen Isopöl, 2 Tropfen Kardamomöl, 2 Tropfen Hopfenöl, 1 Tropfen Wacholderbeeröl, 1 Tropfen Rosmarinöl. Man filtriert nach mehrtägigem Stehen und wäscht das Filter mit q. s. verdünntem Weingeist von 68% nach, bis das Gesamtgewicht 500·0 beträgt. Bei längerem Stehen setzt die Essenz stets ab; sie muß daher beim Gebrauch umgeschüttelt werden.

II. Likör. 1750·0 Kornsprit von 90%, 75·0 Benediktiner Essenz mischt man in einem Gefäß, welches mindestens 10 *l* faßt. Man gießt dann unter Rühren langsam eine kochend heiße Lösung von 1750·0 Zucker in 1550·0 destilliertem Wasser hinzu, läßt erkalten und filtriert. Bei den Bouquetlikören, zu denen auch der Benediktiner zählt, müssen die Bestandteile so bemessen sein, daß keiner hervortritt. Viele Stoffe in geringen Mengen ist der leitende Gedanke. Wenn der Likör gut ausfallen soll, muß die Essenz mindestens 2 Jahre, der Likör selbst mindestens 1 Jahr lagern. Der Ammoniakzusatz ersetzt zum Teil, aber nicht vollständig die Lagerung. Selbstverständlich können nur beste Öle angewendet werden. Flaschen zum Benediktiner muß man sich eigens anfertigen lassen. KARL DIETERICH.

Benediktiner Zahnelixir. Ol. Menthae pip. Mitcham 30·0, Ol. anisi 5·0, Ol. Calami 0·5, Spiritus (96%) 1000·0. Man färbt mit Karminlösung (HAGERS Handb.). FENDLER.

Benediktusöl von ZAPF ist (nach HAGER) ein Gemisch aus Olivenöl und etwas Oleum Rusci und Oleum Juniperi empyreumaticum. KARL DIETERICH.

Bengalblau ist eine seltener vorkommende Handelsbezeichnung für Benzoazurin G (s. d.). GANSWINDT.

Bengalin, Bengalinblau (KALLE & CO.) ist identisch mit Indoin (s. d.). GANSWINDT.

Bengalische Flammen dienen zur Beleuchtung irgend eines Gegenstandes, sei es einer Bildsäule, eines Hauses, eines Platzes u. s. w. unter Benutzung eines weißen oder farbigen Flammenfeuersatzes. Ein solcher Flammenfeuersatz muß von intensivster Lichtstärke und die Flamme so placiert sein, daß man nicht diese selbst, dafür den von ihr beleuchteten Gegenstand um so auffallender sieht. Der Flammenfeuersatz muß sehr langsam und sparsam brennen und je nach dem Umfange des Gegenstandes, den er beleuchten soll, so verteilt sein, daß das ihm entstammende Lichtmeer den ganzen Gegenstand umfaßt.

Ist der zu beleuchtende Gegenstand relativ klein, z. B. eine Bildsäule od. dergl., so wird für den gewünschten Effekt eine einzige entsprechend große, richtig

postierte Flamme ausreichen, während zur Beleuchtung von Gebäuden, Häuserfronten, Plätzen und ähnlichem mehrere Lichtquellen benutzt und so verteilt werden müssen, daß eine Unterbrechung oder lokale Schwächung der Lichtwirkung nicht bemerkbar wird, der Effekt vielmehr als ein ununterbrochener, gleichmäßiger und einheitlicher zur Geltung kommen kann. Je nach der hierzu benötigten Lichtmenge und Lichtintensität und der gewünschten Dauer der Beleuchtung verwendet man entweder die in Hülsen gestopften Flammensätze, oder man schüttet die pulverförmige Mischung des Flammensatzes auf trockener unverbrennlicher Unterlage lose auf in Form eines Kegels, oder endlich breitet man den Satz in lang gestreckter Form in entsprechender Dicke und Breite aus.

Hülsen wird man wählen, wo mäßige, länger dauernde Beleuchtung gewünscht wird, während der lose aufgeschüttete, an der Spitze zu entzündende Kegel Lichtwirkungen von großer Intensität, aber kürzerer Dauer ermöglicht; intensive und länger dauernde Beleuchtung wird durch die an einem Ende zu entzündende langgestreckte Aufschüttung erzielt.

Die Füllung von bengalischen Flammensätzen in Hülsen kann auf eine der folgenden Arten bewirkt werden:

a) Man fertigt Hülsen aus starkem Papier und stopft den schwach angefeuchteten Satz fest in die Hülse unter vorsichtigem Drücken ein.

Nun stellt man die Hülse zum Trocknen auf. Das Trocknen nimmt eine geraume Zeit in Anspruch und doch ist es von Wichtigkeit, daß der Satz gründlich ausgetrocknet ist, weil er sonst beim Herausnehmen in Stücke zerbrechen würde.

Ist endlich der Satz vollkommen trocken, so wird die Hülse aufgeschnitten und der Flammenfeuersatzzylinder vorsichtig herausgeschält. Hierauf wird dieser Zylinder auf der einen Hälfte der Länge nach mit sehr konzentrierter Gummi arabicum-Lösung bestrichen und ein ganz dünner Papierstreifen darauf gelegt und angeklebt.

Dieses hat einen doppelten Zweck:

1. zieht sich das Feuer, durch die Gummilösung verhindert, beim Anzünden nicht an die Seitenflächen;

2. hindert die leichte Papierhülle das Zerbrechen des Zylinders.

b) Man fertigt Hülsen aus ganz dünnem Zinkblech, das nicht dicker als Schreibpapier sein darf und füllt die Sätze unter mäßigem Druck trocken in die Hülse, die mit sogenannter Anfeuerung verschlossen wird. Das Zinkblech verbrennt in gleichem Maße wie der Satz, der auf diese Weise verpackt, stets trocken bleibt und mit Leichtigkeit rasch fertiggestellt werden kann.

Die bengalischen Flammensätze, welche Kaliumchlorat enthalten, sind meist durch Schlag und Reibung explodierbare Mischungen, bei deren Herstellung wie Aufbewahrung auf diese Eigenschaft Rücksicht zu nehmen ist. Falls eines der angewendeten Ingredienzen freie Säure enthält, kann leicht Selbstentzündung des Flammensatzes eintreten. Namentlich ist darauf zu achten, daß der zu verwendende Schwefel säurefrei ist. Es darf daher nur mit Ammon enthaltendem Wasser gewaschener Schwefel (Schwefelblumen oder gepulverter Stangenschwefel) verwendet werden.

Zum Abbrennen in Hülsen eignen sich folgende Sätze:

Weiß: Salpeter (vollkommen chemisch rein) 9, Schwefel 3, Schwefelantimon 2. Ist der Salpeter chemisch rein, so brennt dieser Flammenfeuersatz schön weiß, ganz wenig ins Bläuliche spielend und mit glänzendem Licht. Folgende Komposition gibt ebenfalls ein schönes, ein wenig ins Grünliche spielendes Weiß, von großem Glanz, ist leicht entzündlich, nur raucht sie sehr stark: chlorsaures Kali 8, Schwefel 4, salpetersaurer Baryt 4, Mennige 4, Schwefelantimon 1.

Ersetzt man den salpetersauren Baryt durch salpetersaures Kalium, so spielt die Flamme ins Rötliche: chlorsaures Kali 8, Schwefel 4, salpetersaures Kali 4, Mennige 4, Schwefelantimon 1.

Ein dem Mondenscheine gleichendes Licht von außerordentlicher Intensität und Glanz gibt folgende Mischung, welche wegen der leichten Selbstentzündbarkeit

große Vorsicht und Achtsamkeit erfordert: chlorsaures Kali 16, salpetersaures Blei 16, Schwefel 8, Schwefelantimon 1.

Blau: Chlorsaures Kali 12, Schwefel 5, Calomel 1, basisch-salpetersaures Kupfer 5. Dieser Satz gibt ein hell himmelblaues, ins Grüne spielendes, glanzvolles Licht. Chlorsaures Kali 12, Schwefel 5, Calomel 1, basisch-schwefelsaures Kupfer 5 ist von tieferer blauer Färbung, doch geringer Intensität.

Eine Mischung von: chlorsaurem Kali 12, Schwefel 5, Calomel 1, basisch-schwefelsaurem Kupfer 5 und salpetersaurem Baryt 3 gibt sehr schönes Himmelblau. Für Blau sind schöne, intensive Flammenfeuersätze überhaupt schwer zusammenzustellen und wäre, wo überhaupt möglich, vom Abbrennen solcher abzusehen.

Gelb: Salpetersaures Kali 8, Schwefel 2, Schwefelantimon 1, feine Kohle 1 geben ein in jeder Beziehung schönes und intensives gelbes Licht, im Falle sie trocken sind.

Eine Mischung von: chlorsaurem Kali 4, oxalsaurem Natron 2, Schellack 1 ist von tiefgelber, folgende: chlorsaures Kali 4, Salpeter 2, Schwefel 2, oxalsaures Natron 1 von hellgelber, glanzvoller Färbung.

Grün: Chlorsaures Kali 8, salpetersaurer Baryt 16, Schwefel 6, Schwefelantimon 3 brennt glanzvoll und ist besonders in der Entfernung von bester Wirkung.

Eine Mischung von: chlorsaurem Baryt 3, Schwefel 1 gibt in jeder Beziehung das schönste Grün, ist jedoch wegen der Gefahr der Selbstentzündung überaus gefährlich.

Rot: Salpetersaures Strontium 8, chlorsaures Kali 4, Schwefel 3, Schwefelantimon 2 gibt ein hübsches rotes Licht, welches jedoch nur von einer gewissen Entfernung sich intensiv ausnimmt.

Ein reines, wenn auch nicht sehr tiefes Rot gibt eine Mischung: von oxalsaurem Strontium 1, Schwefel 2, chlorsaurem Kali 6 oder: salpetersaurem Strontium 30, chlorsaurem Kali 13, Calomel 10, Schellack 2, Kupferfeilspäne 4, Schwefel 10, frisch gebranntem Kienruß 1. Dieser Flammenfeuersatz muß sehr vor Feuchtigkeit gehütet werden, weil das salpetersaure Strontium sehr hygroskopisch ist.

Der Flammenfeuersatzzylinder wird je nach der Länge der Zeit, welche er brennen soll, länger oder kürzer gemacht und an einem in die Erde gesenkten Pflock wagerecht befestigt, und zwar so, daß das Licht auf den zu beleuchtenden Gegenstand fällt.

Hat man, wie oben erwähnt, ein größeres Gebäude, einen Platz oder einen ausgebreiteteren Komplex zu beleuchten, so wird der Flammenfeuersatz kegelförmig auf flachen, irdenen Schalen oder auch in entsprechend lange und breite blecherne Rinnen ganz lose, ohne Druck aufgeschüttet.

Von sehr hübscher Wirkung ist es hierbei, wenn verschieden gefärbte Flammenfeuersätze in nicht zu weiter Entfernung voneinander brennen.

Zum Abbrennen in loser Aufschüttung sind vorzüglich folgende Mischungen geeignet:

Weiß: Salpetersaures Kali 12, Schwefel 4, Schwefelantimon 1. Das Licht ist bläulich-weiß. Reiner, doch von geringerer Intensität ist folgender Flammenfeuersatz: salpetersaures Kali 8, Antimon 3, Schwefel 2, Mennige 2·5. Bei sehr reinem, schön weißem Licht entwickelt folgender Flammenfeuersatz starke Dämpfe, welche äußerst gesundheitsschädlich sind, aus welchem Grunde diese Mischung nur äußerst vorsichtig, im Freien, abgebrannt werden muß: Salpeter 24, Schwefel 7, Realgar 2, Schwefelantimon 1.

Gelb: Salpetersaures Natron 48, Schwefel 16, Schwefelantimon 4, feines Kohlenpulver 1, ist von schöner Wirkung, muß jedoch sehr vor Feuchtigkeit gehütet werden.

Grün: Salpetersaurer Baryt 55, chlorsaures Kali 10, Schwefel 10, Schwefelantimon 2, brennt schwer an, gibt jedoch dann ein glanzvolles starkes Licht. Der Färbung fehlt es jedoch an gewünschter Intensität. Schwächeres Licht von tieferer Färbung gibt eine Mischung von: salpetersaurem Baryt 40, chlorsaurem Kali 4, Calomel 10, Schwefel 8, frisch gebranntem Kienruß 2, Schellack 1.

Rot: Oxalsaures Strontium 22, chlorsaures Kali 3, Schwefel 5, Schwefelantimon 2, feines Kohlenpulver 1 ist von prächtiger Wirkung, wenn der Flammenfeuersatz vollkommen trocken war. Ein geringer Grad von Feuchtigkeit macht ihn matt und stockend brennend. Von geringerer Intensität, jedoch prächtigem Purpurrot ist eine Mischung von: salpetersaurem Strontium 48, chlorsaurem Kali 3, Schwefel 12, Calomel 9, Schellack 2, Kupferfeilspäne 2, frisch gebranntem Kienruß 1.

Für eine **blaue** bengalische Flamme konnte Referent nie eine brauchbare Komposition finden. Es sei übrigens die folgende erwähnt: chlorsaures Kali 60, Schwefel 16, Alaun 12, kohlensaures Kupferoxyd 12, welche noch am ehesten entspricht.

Es existieren für alle Farben zahlreiche gute Vorschriften, von welchen vorstehend eine Auswahl von erprobter Brauchbarkeit geboten wird.

Oft benötigt man bengalische Flammen für geschlossene Lokale, für Säle oder Theater. Zu diesem Zwecke sind nun die oben erwähnten Flammenfeuersätze nicht anwendbar, weil sie zu viel Rauch, oft auch schädliche Gase entwickeln.

Dagegen werden folgende schwefel- und rauchfreie Kompositionen hier am besten entsprechen:

Rot: Salpetersaures Strontium 72, Schellack 20, Kaliumchlorat 15, oder: salpetersaures Strontium 4, Schellack 1, Kaliumchlorat 0·7. Dieser Flammenfeuersatz ist von schöner Wirkung und gibt ein glänzendes reines Rot.

Grün: Salpetersaurer Baryt 5, Schellack 1, Kaliumchlorat 0·7. Der Effekt der grünen Flamme wird wesentlich gehoben, wenn in passender Entfernung gleichzeitig ein roter Satz abgebrannt wird.

Gelb: Salpetersaures Natrium 4, Schellack 1, oder: chlorsaures Kali 6, salpetersaurer Baryt 6, oxalsaures Natrium 5, Schellack 3. Die erstere Mischung muß äußerst sorgfältig vor Feuchtigkeit bewahrt werden, weil sie sonst nicht anbrennnt. Beide Sätze geben ein schönes Gelb.

Orange: Salpetersaures Strontium 60·1, oxalsaures Natron 10, Kaliumchlorat 16, Schellack 16.

Diese Kompositionen werden so hergestellt, daß man unter höchster Vorsicht den Schellack über gelindem Feuer, am besten im Ölbade bei 130—140° schmilzt, die fein gepulverten Salze mit Ausnahme des Kaliumchlorates ebenfalls auf zirka 130° erhitzt, partienweise unter Umrühren einträgt, die Masse auf Blech ausgießt und nach dem Erkalten pulvert, worauf dann erst das gepulverte Kaliumchlorat hinzugemischt wird.

Ohne Zuhilfenahme des lästigen Schmelzprozesses können die Schellackmischungen wie folgt bereitet werden: Man löse den Schellack im Wasserbade in ungefähr $^1/_2$—$^3/_4$ seines Gewichtes konzentriertem Weingeist, rühre die Salze mit Ausnahme des Chlorates hinein, streiche die Masse auf Blech zirka 5 *mm* dick aus und lasse sie in der Wärme trocknen, worauf sie gepulvert und dann mit dem Chlorat gemischt wird.

Um diese Flammenfeuersätze sicher und schnell zu entzünden, streut man am Anfange des Satzes folgende leicht brennbare Mischung: Flammenfeuersatz 4, chlorsaures Kali 2, indessen gelingt das Anzünden auch leicht und sicher mit einem glimmenden Räucherkerzchen.

Ohne Schellack bereitet man sich für geschlossene Räume geeignete Flammenfeuersätze auch nach folgenden Vorschriften:

Weiß: Chlorsaures Kali 12, Salpeter 4, Milchzucker 4, Stearin 1, kohlensaurer Baryt 1. Dieser Satz hat zwar einen Stich ins Gelbliche, erscheint beim Lampenlichte aber doch noch sehr weiß. Setzt man dieser Mischung noch 2—5% gepulvertes Magnesiummetall hinzu und, wenn nötig, noch eine Kleinigkeit Kaliumchlorat, so erhält man eine Flamme von ziemlich reinem Weiß und hohem Glanze, die nicht wesentlich hinter der Wirkung des Schwefelantimon und Schwefel enthaltenden Satzes zurückbleibt.

Grün: Chlorsaures Kali 2, Milchzucker 1, salpetersaurer Baryt 1. Auch dieser Flammenfeuersatz ist nicht tadellos, das Licht ist nur schwach grün, aber von genügend starkem Reflex.

Rot: Chlorsaures Kali 12, salpetersaures Kali 4, Milchzucker 4, Lycopodium 1, oxalsaures Strontium 1. Dieser Flammenfeuersatz muß sehr trocken gehalten werden und gibt dann ein hübsches Licht von schönem rosa Reflex.

Die Leuchtkraft und der Glanz der vorstehend angeführten Schellack- wie der Milchzuckersätze wird wesentlich gehoben durch einen geringeren Zusatz von gepulvertem Magnesiummetall, das hierzu in Mengen von 2—5% verwendet wird und der fertigen Mischung zuzusetzen ist. G. Hell.

Bengalrosa s. Rose bengale. Th.

Bengués Mentholdragées bestehen im wesentlichen aus Menthol und Borax mit oder ohne Zusatz von 0·001 *g* Cocain pro dosi.

Bengués schmerzstillender Balsam soll aus 10·0 T. Menthol, 10·0 T. Gaultheriaöl und 12·0 T. Lanolin bestehen. Als Ersatz des Balsams wurde (in der Pharm. Ztg.) eine Mischung nach folgender Vorschrift empfohlen: 36·0 T. Menthol werden in 75·0 T. schwach erwärmter gelber Vaseline und 40·0 T. Gaultheriaöl gelöst und der halb erkalteten Masse eine Mischung von 100·0 T. Lanolin. anhydric. und 25·0 T. Wasser zugesetzt. In Tuben von 25 *g* Inhalt zu füllen. Als Mittel gegen Migräne, Hexenschuß, Rheumatismus u. s. w. begehrt. Beckstroem.

Benincasa, Gattung der Curcurbitaceae. Haarige Kräuter mit alternierenden fünflappigen Blättern und einzeln achselständigen großen, gelben, monöcischen Blüten.

B. hispida (Thbg.) Cogn., eine einjährige ostindische Pflanze, besitzt eßbare Früchte, die mit einem eigentümlichen, durch hohen Schmelzpunkt (125—130°) ausgezeichneten Wachs überzogen sind.

B. cerifera Savi, dient in Ostindien als Heilmittel. Gilg.

Benkes Obstruktionsmittel ist eine Rizinusölemulsion, welche Krotonöl und suspendierte Magnesia usta enthält. (Apoth.-Ztg.) Fendler.

Benn. = John Joseph Bennet, Botaniker, starb 1876 als Vizepräsident der Linnean Society in London. R. Müller.

Bennets Zahnwasser. 20 *g* Cort. Quillajae gr. pulv., 20 *g* Glycerin, 5 Tropfen Oleum Gaultheriae, 5 Tropfen Oleum Menthae piper. und 200 *g* Spiritus dilutus werden einige Tage lang mazeriert, dann filtriert und das Filtrat nach Belieben rot gefärbt. Th.

Bensons Pflaster. Capsin-Porous-Plaster, Bensons Plaster aus New-York. Als Ersatz dieses bekannten amerikanischen Pflasters gibt Dieterich folgende Vorschrift: Massae ad Collemplastrum (s. unten) 800·0, Rhizomatis Iridis pulv. 90·0, Olibani 20·0, Extracti Capsici aetherei 20·0, Olei Resinae Pini 15·0, Acidi salicylici 6·0, Aetheris 150·0. Der Kautschukpflasterkörper wird nach und nach der mit den Flüssigkeiten gleichmäßig befeuchteten Pulvermischung zugerührt. Man streicht auf Leinwand und durchlocht das fertige Pflaster.

Die Massa ad Collemplastrum wird nach Dieterich folgendermaßen bereitet: Harzöl 30·0, Copaivabalsam (Maracaïbo), gelbes Kolophonium je 40·0, Lärchenterpentin 20·0, gelbes Wachs 12·0 schmilzt man zusammen, seiht durch in eine geräumige Blechflasche mit weiter Öffnung, setzt Äther 600·0 hinzu, löst durch Umrühren, fügt Blätterkautschuk 100·0, in kleine Stücke zerschnitten, hinzu, rührt 6 Stunden lang und stellt verschloßen 1 Tag bei 15—20° C beiseite. Dann wird das Umrühren sechsstündlich wiederholt, bis die Masse völlig gleichmäßig ist und zuletzt durch qu. s. Äther deren Gesamtgewicht auf 800·0 gebracht. Fendler.



Bentham, GEORGE, geb. am 22. September 1800 in Stoke, Präsident der Linnean Society in London, gest. am 10. September 1884. Er gab mit J. D. HOOKER (s. d.) die „Genera plantarum“ heraus. R. MÜLLER.

Bentley R., geb. 1821 zu Hitchin Herts (England), absolvierte die Lehre als Apotheker und Drogist und wählte zu seinem Berufe die Botanik; er wurde Professor zu London.

Benzacetin, Acetamidoäthylsalicylsäure, Phenacetinkarbonsäure, $C_6H_3(OC_2H_5)(NH.COCH_3)COOH$.

Zur Darstellung wird Äthyl-Salicylsäure durch Einwirkung von Salpetersäure nitriert, das Nitroderivat durch Reduktion mit Zinn und Salzsäure in Amidoäthylsalicylsäure übergeführt und diese durch Kochen mit Eisessig acetyliert.

Farblose Nadeln vom Schmelzp. 189—190°, in Wasser schwer, in Alkohol leichter löslich. Die Salze der Säure mit Alkalien und Erdalkalien sind in Wasser leicht löslich.

Anwendung: 0·5—1·0 *g* pro dosi, 3·0 *g* pro die als Sedativum, Antineuralgikum und Analgetikum.

Benzacetinum compositum REISS besteht aus 85·8 Benzacetin, 8·5 Coffeïn, 5·7 Acid. citricum. Empfohlen bei habituellem Kopfschmerz, Neuralgie und Migräne. BECKSTROEM.

Benzalblau ist ein blauer, sauer färbender, gut egalisierender Wollfarbstoff der Firma Geigy & Co., Basel; es ist kein einheitliches Produkt, sondern eine Mischung. GANSWINDT.

Benzalchlorid, auch Benzylenchlorid genannt, entsteht bei der Einwirkung von Chlor auf siedendes Benzylchlorid und auch bei der Behandlung von Benzaldehyd mit Phosphorpentachlorid. Es ist ein farbloses, stark lichtbrechendes Öl von der chemischen Zusammensetzung $C_6H_5.CHCl_2$. Sp. G. 1·295, Siedep. 206—207°. Die in der Seitenkette befindlichen Chloratome sind durch andere einwertige Atome oder Radikale leicht ersetzbar. Beim Einwirken von Chlor in der Siedehitze geht es in Benzotrichlorid über. Wird Benzalchlorid mit Wasser, Alkalien oder konzentrierter Schwefelsäure behandelt, so entsteht Benzaldehyd. Mit essigsaurem Natrium erhitzt, bildet sich Zimtsäure. Die beiden letzten Reaktionen werden in der Technik verwendet: Benzalchlorid dient zur fabrikmäßigen Darstellung von Benzaldehyd, Zimtsäure und Benzoësäure. GANSWINDT.

Benzaldehyd, $C_6H_5.CHO$, der Aldehyd der Benzoësäure, bildet den Hauptbestandteil der aus bitteren Mandeln, Aprikosen-, Pfirsich-, Kirsch- und Pflaumenkernen sowie aus der Rinde, den Blüten und Blättern mancher Amygdaleen und Pomaceen dargestellten ätherischen Öle. In allen diesen Fällen ist der Benzaldehyd ein Spaltungsprodukt des Amygdalins. In diesen ätherischen Ölen befindet sich der Benzaldehyd mit Cyanwasserstoff zu Benzaldehydcyanhydrin

$$C_6H_5 - CH(OH) - CN$$

verbunden. Der ursprünglich dem blausäurehaltigen, stark giftigen ätherischen Öle zukommende Name Bittermandelöl wird jetzt auch für den in reinem Zustande nicht giftigen Benzaldehyd angewandt. Um den Benzaldehyd von der Blausäure zu trennen, wird das ätherische Öl mit einer konzentrierten Lösung von saurem schwefeligsaurem Natrium SO_3HNa durchschüttelt und die kristallinisch abgeschiedene Sulfitverbindung $C_6H_5.CH(OH).SO_3Na$ nach dem Auswaschen mit Alkohol durch Soda zerlegt, oder man schüttelt das ätherische Öl mit Kalkmilch und etwas Eisenvitriollösung, wodurch die Blausäure in Berlinerblau übergeführt wird, und destilliert den Benzaldehyd mit Wasserdampf ab. Künstlich wird Benzaldehyd aus Toluol gewonnen, indem man dieses entweder in Benzylchlorid

$$C_6H_5.CH_2Cl$$

überführt, das durch Bleinitrat oxydiert wird, oder man stellt aus dem Toluol Benzalchlorid, $C_6H_5 — CHCl_2$, dar und verwandelt dieses durch Erhitzen mit Wasser auf 150—160° in Benzaldehyd. Nach der letzteren Methode wird die Hauptmenge des im Handel vorkommenden Benzaldehyds gewonnen. Dieser künstliche Benzaldehyd war früher stets von chlorhaltigen Verbindungen begleitet, heute wird er in völlig reinem Zustande dargestellt.

Benzaldehyd ist eine farblose, stark lichtbrechende Flüssigkeit von charakteristischem Geruch (Bittermandelölgeruch), die bei 179—180° siedet und bei 15° sp. G. 1·053 besitzt. In Wasser löst er sich sehr wenig (1 : 300), hingegen in jedem Verhältnis in Alkohol und Äther. Wie alle Aldehyde ist er sehr leicht oxydierbar, schon der Sauerstoff der Luft führt ihn allmählich in Benzoësäure über, naszierender Wasserstoff reduziert ihn zu Benzylalkohol, $C_6H_5 . CH_2OH$, beim Kochen des Benzaldehyds mit alkoholischer Kalilösung entstehen beide Verbindungen. Wird Benzaldehyd eingenommen, so geht er als Hippursäure

$$C_6H_5 . CO . NH . CH_2 . COOH$$

in den Harn über. Alkoholische Kalilösung verwandelt ihn in eine Verbindung von doppelt so großem Molekulargewicht, das Benzoïn $C_6H_5 . CH(OH) . CO C_6H_5$, das sich auch aus Bittermandelwasser bei längerer Aufbewahrung abscheidet. Der Benzaldehyd ist infolge seiner großen Reaktionsfähigkeit ein sehr wichtiges Ausgangsmaterial bei der Darstellung zahlreicher organischer Verbindungen. Einen dem Benzaldehyd ähnlichen Geruch besitzt das Nitrobenzol oder Mirbanöl $C_6H_5 . NO_2$, das in der Parfümerie zuweilen als Ersatzmittel des Bittermandelöls verwandt wird, wobei aber nicht außer acht zu lassen ist, daß es giftig ist.

Eine quantitative Bestimmung des Benzaldehyds wird selten ausgeführt, da zur Prüfung des Bittermandelwassers die Bestimmung des Blausäuregehaltes einfacher ist. Will man die in einer Lösung oder im Bittermandelwasser vorhandene Menge Benzaldehyd feststellen, so bedient man sich seiner Fähigkeit, mit Phenylhydrazin ein in Wasser unlösliches Hydrazon $C_6H_5 — CH = N — NH — C_6H_5$ zu bilden, indem man z. B. 10 *g* Bittermandelwasser mit dem gleichen Volumen einer Lösung von 1 *g* Phenylhydrazin in 1 *l* verdünnter Essigsäure erwärmt, nach 12stündigem Stehen an einem kühlen Orte das gebildete Benzaldehyd-Phenylhydrazon auf einem Filter sammelt, trocknet und wägt. Das Gewicht des Niederschlages, mit 0·5408 multipliziert, ergibt das Gewicht des Benzaldehyds. M. Scholtz.

Benzaldehydcyanhydrin, $C_6H_5 . CH(OH) . CN$.

Alle Aldehyde besitzen die Fähigkeit, sich mit Cyanwasserstoff zu sogenannten Cyanhydrinen zu vereinigen. Das Additionsprodukt von Benzaldehyd und Cyanwasserstoff führt den Namen Benzaldehydcyanhydrin und ist nach der Formel $C_6H_5 . CH(OH) . CN$ zusammengesetzt. Das ätherische Bittermandelöl besteht im wesentlichen aus Benzaldehydcyanhydrin, das auch den wirksamen Bestandteil des Bittermandelwassers bildet. Es verdankt seine Entstehung der Spaltung des Amygdalins durch Emulsin:

$$\underset{\text{Amygdalin}}{C_{20}H_{27}NO_{11}} + 2H_2O = \underset{\text{Benzaldehydcyanhydrin}}{C_6H_5 . CH(OH) . CN} + \underset{\text{Traubenzucker}}{2C_6H_{12}O_6}$$

Die Bindung des Benzaldehyds mit Blausäure ist nur eine lockere, so daß sich im Bittermandelwasser stets freie Blausäure nachweisen läßt. Durch Kali- oder Natronlauge oder durch Ammoniak wird das Benzaldehydcyanhydrin völlig in die beiden Komponenten gespalten, ebenso durch Erhitzen auf 170°. Will man das Benzaldehydcyanhydrin künstlich darstellen, so übergießt man reines gepulvertes Cyankalium mit der äquivalenten Menge Benzaldehyd und gibt allmählich die äquivalente Menge rauchende Salzsäure hinzu. Die Bildung des Cyanhydrins vollzieht sich hierbei nach folgender Gleichung:

$$C_6H_5 . CHO + KCN + HCl = C_6H_5 . CH(OH)CN + KCl.$$

Das Benzaldehydcyanhydrin ist ein gelbes, nicht destillierbares Öl, das bei —10° erstarrt. Sein spezifisches Gewicht beträgt 1·124, in Wasser ist es nicht, in Alkohol und Äther leicht löslich. Man nennt es auch das Nitril der Mandelsäure, weil es beim Erwärmen mit Salzsäure durch Verseifung der Cyangruppe zu einer Karboxylgruppe in Mandelsäure übergeht:

$$\underset{\text{Benzaldehydcyanhydrin}}{C_6H_5.CH(OH).CN} + 2H_2O = \underset{\text{Mandelsäure}}{C_6H_5.CH.(OH).COOH} + NH_3$$

M. Scholtz.

Benzaldehydsulfosäure, $C_6H_4\left\langle\begin{matrix}(1.)CHO\\(3.)SO_3H\end{matrix}\right.$, entsteht beim Einwirken von 3 Molekülen rauchender Schwefelsäure auf 1 Molekül Benzaldehyd bei 30°C und bildet in reinem Zustande zerfließliche Kristalle, welche beim Schmelzen mit Ätzkali in m-Oxybenzoësäure übergehen. Die Säure kondensiert resp. polymerisiert sich analog wie der Benzaldehyd selbst. Ganswindt.

Benzalgrün (Oehler) ist identisch mit Malachitgrün (s. d.). Ganswindt.

Benzalviolett ist ein im sauren Bade färbender, gut egalisierender Wollfarbstoff der Firma Geigy, aber kein einheitliches Produkt. Ganswindt.

Benzamid, $C_6H_5.CONH_2$, wird durch Einwirkung von Ammoniak oder Ammoniumkarbonat auf Benzoylchlorid, aus Benzoesäureestern durch Erhitzen mit Ammoniak auf 100° und durch Erhitzen von Benzoësäure mit Rhodanammonium auf 170° erhalten. Farb- und geruchlose, tafelförmige Kristalle vom Schmelzp. 130°, Siedep. 288°. Beckstroem.

Benzaminsäure, m-Amidobenzoësäure, $C_6H_4\left\langle\begin{matrix}NH_2 & 3\\COOH & 1\end{matrix}\right.$, durch Reduktion von m-Nitrobenzoësäure gewonnen, bildet farblose, bei 174° schmelzende Nadeln, löslich in verdünntem Alkohol. Beckstroem.

Benzanalgen = Analgen. Th.

Benzanilidum, Benzanilid, Benzoylanilid. Die Anilide leiten sich ab von Anilin, $C_6H_5.NH_2$, in welchem ein Wasserstoffatom der NH_2-Gruppe durch ein Säureradikal vertreten ist. So wird im Benzanilid das Wasserstoffatom durch das Säureradikal der Benzoësäure $C_6H_5.CO$ vertreten und besitzt daher die Formel

$$C_6H_5.NH(CO.C_6H_5).$$

Es entsteht durch Einwirkung von Benzoylchlorid, $C_6H_5.COCl$, oder Benzoësäureanhydrid, $\begin{matrix}C_6H_5CO\\C_6H_5CO\end{matrix}\!>\!O$, auf Anilin:

$$C_6H_5.NH_2 + C_6H_5.COCl = C_6H_5.NH(COC_6H_5) + HCl.$$

$$2(C_6H_5.NH_2) + \begin{matrix}C_6H_5CO\\C_6H_5CO\end{matrix}\!>\!O = 2[C_6H_5.NH(COC_6H_5)] + H_2O.$$

Es stellt farblose, perlmutterartig glänzende Blättchen dar, welche ohne Zersetzung destillieren, in Weingeist löslich, in Wasser unlöslich sind. Ihr Schmelzpunkt liegt bei 163°.

Mildes Antipyretikum, namentlich für die Kinderpraxis, u. zw. Kindern von 1—3 Jahren 0·1—0·2 *g*, von 4—8 Jahren 0·2—0·4 *g*, von 8 Jahren und darüber 0·4—0·6 *g*. Biechele.

Benzasphalt oder **Schwefelteer.** Wird erhalten durch Kochen von 2 T. Schwefel mit 3 T. Steinkohlenteer. Fendler.

Benzaurin ist ein durch Einwirken von 2 Molekülen Phenol auf 1 Molekül Benzotrichlorid erhaltener Farbstoff von der Formel $C_6H_5—C\left\langle\begin{matrix}C_6H_4.OH\\C_6H_4=O\end{matrix}\right.$. Harte,

metallglänzende Krusten, in Wasser unlöslich, in Alkohol, Äther und Eisessig mit gelber Farbe löslich. Benzaurin färbt Wolle und Seide in saurem Bade gelb, hat aber keine technische Verwendung gefunden. GANSWINDT.

Benzenylamidothiophenol, μ-Phenylbenzothiazol, $C_6H_4\langle{}^{N}_{S}\rangle C . C_6H_5$, bildet sich durch Kochen von Benzanilid, $C_6H_5 . CO — NH — C_6H_5$, mit Schwefel, durch Erhitzen von Thiobenzanilid, $C_6H_5 — CSNH — C_6H_5$, oder durch Erhitzen von Benzylanilin, $C_6H_5 — CH_2 — NH — C_6H_5$, mit Schwefel auf 250°. Gelbe, in Alkohol und Äther lösliche Nadeln vom Schmelzp. 114°, Siedep. 360°. Wegen des angenehmen Geruches nach Teerosen und Geranien findet es in der Parfümerie Verwendung. BECKSTROEM.

Benzhydrol ist Diphenylkarbinol, $HO—C\begin{matrix}C_6H_5\\H\\C_6H_5\end{matrix}$. Es bildet sich beim Kochen von Benzophenon, alkoholischem Kali und Zink. Feine, bei 68° schmelzende Kriställchen, in Wasser schwer, in Alkohol, Äther, Eisessig, Chloroform und Schwefelkohlenstoff leicht löslich. GANSWINDT.

Benzidam, ältere Benennung für Anilin. TH.

Benzidin ist ein Diamin und zwar ein Diamidodiphenyl, und bildet sich durch molekulare Umlagerung aus dem tautomeren Hydrazobenzol:

$$C_6H_5 . HN—NH . C_6H_5 \qquad \begin{matrix}C_6H_4(4) . NH_2\\ | \\ C_6H_4(4) . NH_2\end{matrix}$$

Hydrazobenzol — Benzidin.

Zur Darstellung löst man Azobenzol in Alkohol, behandelt mit Zinn und Salzsäure und erwärmt. Das zuerst sich bildende salzsaure Hydrazobenzol geht sofort in das tautomere salzsaure Benzidin und das dem letzteren isomere salzsaure Diphenylin über. Nebenher bildet sich auch noch etwas salzsaures Anilin. Um die 3 Basen Benzidin, Diphenylin und Anilin zu trennen, destilliert man den Alkohol ab, löst den Rückstand in Wasser und versetzt mit Schwefelsäure. Dabei scheidet sich das in Wasser sehr schwer lösliche schwefelsaure Benzidin ab, während die Sulfate der anderen Basen in Lösung bleiben. Das Benzidinsulfat wird durch Abfiltrieren und Auswaschen rein erhalten, dann mit Ammoniak zerlegt und die freie Base durch Umkristallisieren aus Alkohol gereinigt.

Die Benzidinbase bildet große, glänzende, farblose Blätter, welche bei 122° schmelzen und in kaltem Wasser wenig, in heißem leichter löslich sind. Nicht völlig reines Benzidin ist grau bis rötlich. Von den Salzen des Benzidins ist das schwefelsaure Salz durch seine Schwerlöslichkeit in Wasser ausgezeichnet. Beim Einwirkenlassen konz. Schwefelsäure auf Benzidin werden je nach Konzentration und Temperatur Benzidinsulfon, Benzidinsulfosäure oder Benzidinsulfonsulfosäuren erhalten.

Benzidin findet vielseitige technische Verwendung; es bildet eine der Komponenten bei der Bildung der Mono- oder Disazofarbstoffe der Benzidinreihe. Die wissenschaftliche Bezeichnung ist Di-p-amidodiphenyl. GANSWINDT.

Benzidinblau ist ein von G. SCHULTZ erfundener, nicht im Handel befindlicher Farbstoff. GANSWINDT.

Benzidindisulfosäure, $\begin{matrix}C_6H_3\langle{}^{SO_3H}_{NH_2}\\ | \\ C_6H_3\langle{}^{NH_2}_{SO_3H}\end{matrix}$, bildet sich beim kurzen Erhitzen von 1 T. Benzidin mit 2 T. rauchender Schwefelsäure auf 170°. Die gereinigte Säure bildet farblose, in kochendem Wasser nur wenig lösliche, in Alkohol und Äther fast unlösliche Blättchen. Dient zur Darstellung von Azofarbstoffen. GANSWINDT.

Benzidinfarbstoffe. Als Benzidinfarbstoffe im engeren Sinne gelten alle vom Benzidin und seinen Derivaten sich ableitenden Farbstoffe. Was man in der Technik und im Handel aber Benzidinfarbstoffe nennt, deckt sich mit der vorstehenden Erklärung nicht. Vielmehr versteht man unter Benzidinfarbstoffen generell die sogenannten substantiven Farbstoffe, weil die ersten bekannt gewordenen Vertreter Benzidinfarbstoffe im engeren Sinne waren und als solche bezeichnet wurden. Diese Bezeichnung wurde dann später auch beibehalten und auch auf solche substantiven Farbstoffe übertragen, welche keine Abkömmlinge des Benzidins waren.

GANSWINDT.

Benzidinmonosulfosäure, $\begin{matrix} C_6H_3\left\langle\begin{matrix} SO_3H \\ NH_2 \end{matrix}\right. \\ | \\ C_6H_4{-}NH_2 \end{matrix}$. Wird schwefelsaures Benzidin mit überschüssiger monohydratischer Schwefelsäure auf 170° erhitzt, so bildet sich die Monosulfosäure des Benzidins, welche zum Unterschiede von den übrigen Benzidinsulfosäuren lösliche Salze bildet. Nach dem D. R. P. Nr. 44.779 wird ein Gemenge von Mono- und Disulfosäure erhalten, wenn man das saure schwefelsaure Benzidin kürzere oder längere Zeit auf 220° erhitzt; dabei werden unter Umgehung der Bildung von Benzidinsulfon glatt Benzidindisulfosäure und das schwefelsaure Salz der Benzidinmonosulfosäure erhalten, welches wasserlöslich ist und daher leicht von der Disulfosäure getrennt werden kann.

GANSWINDT.

Benzidinrot, ein von GRIESS erfundener, aber technisch unwichtiger und nicht im Handel befindlicher Farbstoff.

GANSWINDT.

Benzidinsulfon, $\left.\begin{matrix} C_6H_3\,.\,NH_2 \\ | \\ C_6H_3\,.\,NH_2 \end{matrix}\right\rangle SO_2$, ist eine organische Base, welche sich beim Erhitzen mit rauchender Schwefelsäure auf Temperaturen unter 120° (D. R. P. Nr. 33.088) neben Benzidindisulfosäure bildet. Wird die Reaktion richtig geleitet, so erhält man direkt das schwefelsaure Benzidinsulfon. Nach Reinigen desselben kocht man es mit Natronlauge, filtriert die erhaltene gelbe Substanz ab, löst wieder in heißer verdünnter Salzsäure und versetzt die Lösung mit Natronlauge, wobei sich das Benzidinsulfon als gelber amorpher Niederschlag abscheidet. Es ist unlöslich in kaltem, wenig löslich in heißem Wasser. In heißem säurehaltigen Wasser bildet es ein leicht lösliches, in langen Nadeln kristallisierendes Sulfat. Das Benzidinsulfon ist diazotierbar und liefert mit Phenolen wertvolle Azofarbstoffe, worauf sein technischer Wert beruht.

GANSWINDT.

Benzidinsulfondisulfosäure, $\left.\begin{matrix} C_6H_2\left\langle\begin{matrix} NH_2 \\ SO_3H \end{matrix}\right. \\ C_6H_2\left\langle\begin{matrix} SO_3H \\ NH_2 \end{matrix}\right. \end{matrix}\right\rangle SO_2$, ist das wichtigste Sulfoderivat des Benzidins. Man gelangt zu derselben, wenn man das Reaktionsgemisch zur Herstellung des Benzidinsulfons bis auf 150° erhitzt und bei dieser Temperatur so lange erhält, bis eine Probe sich in heißem Wasser löst und aus der Lösung durch Natronlauge kein Sulfon mehr abgeschieden wird. Beim darauffolgenden Eingießen in Wasser lösen sich Benzidintri- und -tetrasulfosäure, Benzidindi- und -monosulfosäure, sowie Benzidinsulfondisulfosäure scheiden sich ab. Durch wiederholtes Auskochen dieses Niederschlages mit Wasser wird die in kochendem Wasser lösliche Benzidinsulfondisulfosäure von den anderen beiden Säuren getrennt.

GANSWINDT.

Benzil, $C_{14}H_{10}O_2$, wird erhalten durch Oxydation von Benzoïn mit Salpetersäure oder Chlor, sowie beim Erhitzen von Tolantetrachlorid, $C_{14}H_{10}Cl_4$, mit konzentrierter Schwefelsäure auf 165°. Benzil bildet große, sechsseitige Säulen, welche in Wasser unlöslich, in Alkohol und Äther löslich sind und bei 96° C schmelzen.

Es ist wahrscheinlich Dibenzoyl, $\begin{matrix} CO . C_6H_5 \\ \cdot \\ CO . C_6H_5 \end{matrix}$. Chromsäure oxydiert es zu Benzoësäure; bei längerem Kochen mit alkoholischem Kali geht es in Benzilsäure, $\begin{matrix} C_6H_5 \\ C_6H_5 \end{matrix}\!\!>C(OH).COOH$, über.

GANSWINDT.

Benzin, Petroleumäther, Ligroïn, Putzöl. Bei der Destillation des rohen Petroleums werden meist 3 verschiedene Fraktionen aufgefangen, und zwar erstens die bis 150°, dann von 150—300°, schließlich die über 300° abdestillierenden Anteile. Von diesen Fraktionen interessiert uns hier nur die erste; man bezeichnet sie in der Erdölindustrie im allgemeinen kurzweg als Benzin (nicht zu verwechseln mit dem raffinierten Benzin), oder als Rohbenzin. Die Rohbenzine werden in Deutschland meist aus Galizien bezogen, da diese billiger sind als die amerikanischen. Die amerikanischen Petroleumsorten enthalten 10—20%, die galizischen 5—30%, diejenigen von Baku etwa 5% Rohbenzin. Die Rohbenzine werden in den Benzinfabriken zunächst einer Reinigung mit konzentrierter Schwefelsäure und Natronlauge unterworfen, worauf sie durch einmalige fraktionierte Destillation in mehrere Anteile zerlegt werden. Amerikanisches Rohbenzin liefert z. B. folgende Fraktionen: Petroleumäther (Gasolin, Keroselen, Canadol), 0·64—0·65 sp. G., Siedepunkt 40—70°, vorwiegend aus Pentan und Hexan bestehend; Benzin, Siedepunkt 70—120°, sp. G. 0·70; Ligroïn, Siedep. 120—135°, sp. G. 0·73; Putzöl, Siedep. 130—160°, sp. G. 0·74—0·75.

Petroleumäther, Aether Petrolei, auch Rhigolen, Keroselen, Canadol, Neolin, Gasäther, Gasoline, Gasstoff genannt, Siedep. 40—70°, von 0·650 durchschnittlichem spezifischen Gewicht, ist vollkommen farblos und wasserhell, ganz dünnflüssig, im gut gereinigten Zustande von mildem, angenehmem Geruch, unvollkommen gereinigt dagegen widerlich knoblauchartig riechend und nach dem Verdunsten diesen unangenehmen, lange anhaftenden Geruch zurücklassend. Der Petroläther ist von allen Produkten des Erdöles das feuergefährlichste. Trotzdem wird er vielfach als Leuchtstoff verwendet, und zwar direkt (Gasstoff) in den bekannten HUFFschen und RUNGEschen Gas selbsterzeugenden Lampen; indirekt (Gasoline) zur Erzeugung von Luftgas in den Luftgasmaschinen oder Gasolineapparaten, in welchen das sogenannte Luftgas dadurch entsteht, daß im Verhältnis zum Gasverbrauch ein Luftstrom durch einen mit Petroläther (Gasoline) getränkten sehr porösen Körper gedrückt wird, wobei sich die Luft mit Gasolinedämpfen sättigt und aus dem Apparat als eine aus geeignetem Brenner mit schöner, dem Leuchtgas gleicher Flamme brennbare Luftmischung austritt. Beim Streichen durch lange Röhrenleitungen, namentlich wenn diese in kühlen Räumen liegen, kondensiert sich jedoch aus dem Luftgas ein großer Teil des Gasolins, in welchem Falle dann die Luft zu sehr vorherrscht und die Flamme entweder gar nicht oder nur mit wenig leuchtender blauer Flamme brennt. Auch zum Betriebe von Gasmotoren und zu verschiedenen chemisch-technischen Zwecken, besonders als Lösungsmittel, wird der Petroleumäther verwendet.

Als Petroleumäther bezw. Aether Petrolei bezeichneten frühere deutsche Pharmakopöen und bezeichnen verschiedene ausländische Pharmakopöen (z. B. die schweizerische) noch jetzt das in Deutschland als Benzinum Petrolei offizinelle Destillationsprodukt des Petroleums, welches nicht mit dem Benzin des Handels zu verwechseln ist. Es stellt eine gut gereinigte Benzinfraktion dar, welche nach dem D. A. B. IV. das sp. G. 0·64—0·67 haben und zwischen 55—75° sieden soll; Ph. Helv.: Sp. G. 0·66—0·70, Siedep. 50—60°; U. St.: Sp. G. 0·67 bis 0·675, Siedep. 50—60°. Es stellt eine farblose, nicht fluoreszierende Flüssigkeit von starkem, nicht unangenehmem Geruche dar, welche unlöslich in Wasser, löslich etwa in dem doppelten Volumen Alkohol (95%), leicht mischbar mit Äther, Benzol, Chloroform, Fetten und fetten Ölen (mit Ausnahme des Rizinusöls) und mit vielen ätherischen Ölen ist.

Prüfung: 1. Es soll in der Kälte nicht erstarren, zum Unterschied von Benzol. 2. Beim Verdunsten und nachherigen Erwärmen auf dem Wasserbade soll es nur Spuren eines nicht flüchtigen Rückstandes hinterlassen und in keinem Stadium des Verdunstens einen unangenehmen Geruch hinterlassen. Hierzu sei bemerkt, daß die niedrig siedenden Anteile des Petroleumdestillates bei längerer Aufbewahrung eine Oxydation erleiden, wodurch allmählich höher siedende Substanzen entstehen. 3. Mischt man 1 T. Schwefelsäure mit 4 T. rauchender Salpetersäure und schüttelt nach dem Abkühlen 2 T. Petroleumbenzin mit dem Säuregemisch, so darf sich die Mischung kaum färben und nicht Bittermandelölgeruch annehmen (Prüfung auf Benzol aus Steinkohlenbenzin). 4. Mischt man 1 *ccm* Petroleumbenzin mit 5 *ccm* ammoniakalischer Silbernitratlösung und erwärmt kurze Zeit, so darf keine Braunfärbung der Silbernitratlösung eintreten. (Die Färbung würde von Schwefelverbindungen, aus Braunkohlenbenzin stammend, herrühren.)

Aufbewahrung: In wohlverschlossenen Gefäßen an einem kühlen Orte, vor Licht geschützt. Bei der Handhabung des Petroleumbenzins hat man wegen seiner großen Expansionsfähigkeit bei Temperaturzunahme, sowie wegen seiner großen Feuergefährlichkeit dieselben Maßregeln anzuwenden wie beim Äther.

Anwendung: Innerlich gegen Darmschmarotzer und Gärung im Magen in Dosen von 0·5—1·0 in schleimiger Mixtur, Emulsion oder in Kapseln, mehrmals täglich; äußerlich bei Rheumatismus; verstäubt als lokales Anästhetikum. SCHLEICH wendet es in Mischung mit Chloroform an (s. Bd. I, pag. 612).

Benzin (technisch). Früher wurde der durch Destillation des benzoësauren Kalkes gewonnene Kohlenwasserstoff „Benzin" genannt, welchem später LIEBIG den Namen „Benzol" gab. Jetzt versteht man unter Benzin, speziell unter Petroleumbenzin den bereits oben erwähnten bei 70—120° siedenden Anteil des Petroleumdestillates; derselbe besteht aus einem Gemenge leicht flüchtiger Kohlenwasserstoffe der Methanreihe ($C_6 H_{14}$ bis $C_8 H_{18}$). Das Benzin stellt eine farblose, klare, nicht fluoreszierende Flüssigkeit von starkem, nicht unangenehmem Geruch dar; es ist leicht flüchtig und leicht entzündlich. Spezifisches Gewicht ungefähr 0·680—0·700. Von dem unten zu beschreibenden Steinkohlen- oder Teerbenzin unterscheidet es sich durch sein Verhalten gegen rauchende Salpetersäure. Teerbenzin wird unter Entwicklung roter Dämpfe in Nitroprodukte verwandelt und teilweise gelöst, während Petroleumbenzin nicht angegriffen wird (parum affinis). Ferner ist Teerasphalt in Teerbenzin, nicht aber in Petroleumbenzin löslich. Petroleumbenzin ist ein gutes Lösungsmittel für Fette, Öle und Harze. Lösungen von Kautschuk in Benzin dienen zur Herstellung wasserdichter Stoffe. Benzin bildet auch ein vorzügliches Fleckwasser (BRÖNNERsches Fleckwasser), besonders zur Benzinwäsche in den sogenannten chemischen Wäschereien. Die schmutzigen Kleider, namentlich Wolle, werden in geschlossenen Waschmaschinen mit Benzin bewegt, wodurch das Fett gelöst und damit der anhängende Schmutz entfernt wird, dann in Spülgefäßen mit Benzin gespült, in Zentrifugen geschleudert und getrocknet. Das Benzin wird wiedergewonnen. Die hierbei zuweilen vorkommenden Selbstentzündungen des Benzins entstehen durch Reibungselektrizität von der bewegten Wolle und Seide. Man kann dem Benzin die Fähigkeit der Selbstentzündung durch Zusatz kleiner Mengen Ölseife nehmen (s. „Antielektron").

Prüfung: Man prüft das Benzin auf seine Geeignetheit als Fleckwasser, indem man etwa 10 *ccm* auf Filtrierpapier freiwillig verdunsten läßt und beobachtet, ob ein farbiger Rand auf dem Papier entstanden ist oder ob ein unangenehmer Geruch wahrzunehmen ist. Man verwendet für den Handverkauf solche Sorten, die diese unangenehmen Eigenschaften nicht besitzen.

Steinkohlenbenzin oder Teerbenzin. Der Steinkohlenteer wird zwecks weiterer Verarbeitung in 1. den Vorlauf bis 150°, 2. das Leichtöl bis 170°, 3. das Mittelöl (Karbolöl) bei 230°, 4. Schweröl bis 270°, 5. Anthracenöl über 270° zerlegt. Die Leichtöle werden zunächst nochmals destilliert, dann

durch Digerieren mit konzentrierter Schwefelsäure von Basen, ungesättigten Kohlenwasserstoffen, Phenolen und Schwefelverbindungen befreit, mit verdünnter Natronlauge gewaschen und durch fraktionierte Destillation weiter zerlegt in 1. Vorlauf, 2. Rohbenzol (Siedep. 70—140°), 3. Auflösungsnaphtha (Siedep. 140—170°) und 4. Rest.

Die Auflösungsnaphtha ist identisch mit dem Teerbenzin, man verwendet diese, manchmal auch die gesamten Leichtöle, als Fleckwasser wie das Petroleumbenzin, ferner gleichfalls in der Kautschukindustrie sowie zur Bereitung von Lacken und zur Reinigung des Anthracens. Vom Petroleumbenzin unterscheidet es sich durch einen stärkeren Geruch, durch das höhere spezifische Gewicht (ca. 0·88), den höheren Siedepunkt und die große Lösungsfähigkeit für Steinkohlenpech und Pikrinsäure, welche beide von Petroleumbenzin in der Kälte fast gar nicht gelöst werden. Es besteht vorzugsweise aus Kohlenwasserstoffen der Benzolreihe, daher das unter Petroleumbenzin beschriebene Verhalten gegen rauchende Salpetersäure.

Braunkohlenbenzin, Lignitbenzin, Benzolin, Photogen, auch Ligroïn genannt (nicht zu verwechseln mit dem Ligroïn aus Petroleum; s. unten) wird in ähnlicher Weise aus Braunkohlenteer gewonnen; es stellt den bei 50—110° siedenden Anteil desselben dar, hat das sp. G. 0·77—0·80 und riecht rettigartig. Es wird in den Paraffinfabriken zum Umkristallisieren des Paraffins verwendet und dient gelegentlich als Fleckwasser oder zum Vermischen mit Petroleumbenzin.

Benzin dient auch vielfach zu Beleuchtungszwecken und fällt in dieser Beziehung nach den gesetzlichen Bestimmungen unter Klasse I der Mineralöle, welche zu Brennzwecken nur mit der Bezeichnung „Feuergefährlich, zu Brennzwecken nur unter besonderen Vorsichtsmaßregeln verwendbar" abgegeben werden dürfen. Für Laboratorien ohne Gas sind auch Benzinbunsenbrenner konstruiert worden.

Ligroïn, die bei 120—135° siedenden Anteile des Rohbenzins aus Petroleum (s. oben), hat das durchschnittliche sp. G. 0·73 und dient fast ausschließlich zu Beleuchtungszwecken. Die ursprünglichen Ligroïnlampen, auch Schwammlampen genannt, waren früher besonders als Küchenlampen beliebt. Sie bestehen aus einem mit Schwammstückchen gefüllten Metallbehälter, der nur mit soviel Ligroïn gefüllt wird, als der Schwamm, wenn man die gefüllte Lampe umdreht, zurückzuhalten vermag. Ein dünner, lockerer, bis auf die Ligroïnfüllung niedergehender Runddocht in aufschraubbarer Düte entzieht dem Schwamm allmählich das Ligroïn und brennt einem Lichte gleich mit helleuchtender Flamme. Zur Zeit benutzt man das Ligroïn besonders zur Füllung der sogenannten „gasselbsterzeugenden Lampen", bei welchen durch die den Ligroïnbehälter in geeigneter Wärme treffende Flammenwärme soviel Dämpfe aus dem Ligroïn entwickelt und dem Brenner der Lampe zugeführt werden, als zur Unterhaltung einer dem Gaslicht ähnlichen Flamme notwendig sind. Ligroïnlampen werden meist im Freien, auf Jahrmärkten verwendet. Ligroïn muß frei sein von zu leicht flüchtigen Bestandteilen, darf aber auch keine zu hoch siedenden Kohlenwasserstoffe enthalten; es besitzt einen mehr oder weniger zwiebelähnlichen Naphthageruch.

Putzöl, der höchstsiedende Anteil des Rohbenzins, vom Siedep. 130—160° und sp. G. 0·74—0·75, dient zum Putzen von Maschinenteilen, zum Lösen verharzter Schmieröle, sowie als Terpentinölersatz für Lacke, Firnisse und Ölfarben.

Literatur: Ost, Lehrbuch der chemischen Technologie, Hannover 1900. — Lunge, Chemisch-technische Untersuchungsmethoden, Berlin 1900. — Hagers Handbuch der pharmazeutischen Praxis, Berlin 1902.

Fendler.

Benzine. Unter Benzine in französischen Abhandlungen ist fast durchweg Benzol zu verstehen.

Fendler.

Benzinentfettung. Hierunter versteht man alle jene Extraktionsmethoden, bei denen das Fett aus den zu entfettenden Waren (z. B. Knochen, Wolle, Senfsamen u. dergl.) in besonderen Extraktionsapparaten mittels Benzin extrahiert wird.

In ausgedehntem Maße wird diese Extraktionsmethode angewendet zur Gewinnung des Knochenöls und des Wollfetts (Lanolins). GANSWINDT.

Benzinum e ligno fossili = Ligroïn, s. unter Benzin. TH.

Benzinum lithantracis = Benzol. TH.

Benzinum nitricum (homöop.), Nitrobenzol in homöopathischer Dosierung. TH.

Benzinum Petrolei s. unter Benzin.

Benzit. Diesen Namen hat man einer durch Auflösen von Schwefel in 2 bis 3 T. heißen Steinkohlenteers erhaltenen Mischung gegeben, die zum Anstreichen von Holz, Mauerwerk etc. dient. TH.

Benzoate = benzoësaure Salze, s. Acidum benzoicum. TH.

Benzoazurin. Unter dem Namen Benzoazurin finden sich 3 Farbstoffe im Handel unter den Bezeichnungen G, 3 G und R.

Benzoazurin G wird durch Kuppeln von diazotiertem Dianisidin mit 2 Molekülen der NEVILLE-WINTHERschen α-Naphtholsulfosäure erhalten und zuletzt mit Soda abgesättigt. Es ist das Natriumsalz der Dianisidin-disazo-bi-1-naphthol-4-sulfosäure von der Formel

HO N—D—N OH ... SO_3Na SO_3Na

Benzoazurin G

OH N—D—N OH ... SO_3Na SO_3Na

Benzoazurin 3 G.

Benzazurin 3 G ist der Marke G isomer; nur die beiden Sulfogruppen stehen an anderer Stelle. Beide Farbstoffe sind blauschwarze bis grauschwarze Pulver und lösen sich in Wasser mit blauvioletter Farbe. Sie färben ungebeizte Baumwolle im schwach alkalischen Glaubersalzbade blau. Nachbehandeln mit Kupfersulfat macht die Färbungen lichtecht. Wolle wird im schwach essigsauren Glaubersalzbade wesentlich röter gefärbt als Baumwolle. Daher wird auch in Halbseide und Halbwolle die Wolle resp. Seide röter gefärbt als die Baumwolle. Die nicht gekupferten Färbungen sind nur mäßig lichtecht.

Benzoazurin R ist (nach G. SCHULTZ) eine Mischung aus Benzoazurin G mit Azoblau. GANSWINDT.

Benzoblau. Im Handel befinden sich z. Z. die Marken 2 B, 3 B, BX, 2 R, 4 R und RW. Von diesen sind die drei ersten identisch mit dem nahezu gleichzeitig damit, aber unabhängig von den Benzoblaus entdeckten Diaminblaus mit gleicher Marke; die Marken RW, 2 R und 4 R sind identisch mit Chicagoblau RW, 2 R und 4 R. S. Chicagoblau und Diaminblau. GANSWINDT.

Benzobordeaux 6 B ist ein Azofarbstoff von nicht bekanntgegebener Zusammensetzung; er färbt ungebeizt Baumwolle, je nach der angewandten Farbstoffmenge, rosa bis bordeaux, sowohl warm als kalt, unter Zugabe von Kochsalz; Halbseide und Halbwolle wird im neutralen Glaubersalzbade gefärbt. GANSWINDT.

Benzobraun erscheint in einer großen Anzahl von Marken im Handel, dessen chemische Zusammensetzung zum größten Teil nicht bekannt ist.

Benzobraun B, durch Einwirkenlassen von diazotierter Naphtionsäure auf Bismarckbraun erhalten, ist das Natriumsalz des Bi-1-naphthylamin-4-sulfosäure-disazo-m-phenylendiamin-disazobi-m-phenylendiamins.

Benzobraun G wird in gleicher Weise beim Einwirkenlassen von diazotierter Sulfanilsäure auf Bismarckbraun erhalten.

Diese beiden sind also Tetrakis-Azofarbstoffe. Es sind braunschwarze Pulver, welche sich in Wasser mit rötlichbrauner Farbe lösen und ungebeizte Baumwolle im Kochsalzbade braun resp. gelbbraun färben.

Benzobraun 5 R, auch als Alkalibraun im Handel, ist das Natriumsalz des Primulin-azo-phenylendiamins. Dunkelbraunes Pulver. Die Färbung auf Baumwolle im Kochsalzbade ist fast rot zu nennen. GANSWINDT.

Benzochrombraun ist der Sammelname für eine kleine Gruppe substantiver brauner Farbstoffe, welche ähnlich wie die Benzobraunfarbstoffe (s. d.) auf ungebeizte Baumwolle gefärbt werden, nach dem Färben aber noch einer gesonderten Behandlung mit Kaliumdichromat, Kupfersulfat und Essigsäure unterworfen werden. Diese Behandlung bewirkt bei den meisten einen wesentlichen Farbenumschlag, bei allen aber eine Erhöhung der Wasch- und Lichtechtheit. Die chemische Zusammensetzung ist nicht bekanntgegeben. Die wichtigsten Handelsmarken sind B, BS, CR, G, 5 G, R, 3 R. GANSWINDT.

Benzochromschwarz B und N sind substantive Farbstoffe, welche ähnlich wie die Benzochrombraun auf Baumwolle sowohl gefärbt, wie nachbehandelt werden. GANSWINDT.

Benzocyanin B, 3 B und R sind substantive blaue Farbstoffe, welche ungebeizte Baumwolle im Kochsalzbade schön blau färben. Die Marke 3 B wird durch Nachbehandeln mit Kupfervitriol lichtecht. Zusammensetzung nicht bekanntgegeben. GANSWINDT.

Benzodunkelgrün ist ein substantiver Farbstoff, der ungebeizte Baumwolle im Kochsalzbade färbt, noch größere Affinität aber zu den tierischen Fasern zeigt. Wolle und Seide werden schon im neutralen Glaubersalzbade dunkelrussischgrün gefärbt. Der Farbstoff kommt in den Marken B und GG in den Handel. Zusammensetzung nicht bekanntgegeben. GANSWINDT.

Benzoë, Benzoinum, Asa dulcis, Kamynian, Benjoin, Gum Benjamin. Die meisten, vor allem die wichtigsten Sorten von Benzoë stammen von Styrax Benzoïn DRYANDER, einem Baume, welcher in einem großen Teil von Hinterindien, namentlich in Cambogia, Siam und Cochinchina vorkommt, weiterhin auch über Sumatra, Java und Borneo verbreitet ist und auch kultiviert wird. Seltenere Sorten werden auf andere verwandte Styraceen zurückgeführt. Die größte Menge liefert Palembang auf Sumatra.

Die Benzoë findet sich nicht in vorgebildeten Sekreträumen, sondern entsteht durch Umwandlung der Gewebe (WIESNER), und zwar zunächst von den Markstrahlen aus, allmählich die Elemente der Rinde und des Holzes zerstörend, so daß unregelmäßige Lücken entstehen (TSCHIRCH).

Zur Gewinnung des Harzes wird, soweit es nicht freiwillig ausfließt, der Baum angeschnitten. Ungefähr im 7. Lebensjahr werden die Bäume das erstemal zur Gewinnung herangezogen. Das zuerst heraustretende Harz und das von jungen Bäumen gilt als das beste. Die Bäume werden bis zum 20. Jahre mehrmals jährlich ausgebeutet, das Produkt wird aber immer minderwertiger. Die Verpackung geschieht zum Teil in Matten, zum Teil in Kisten.

Man unterscheidet nach der Herkunft Siam-, Sumatra-, Padang-, Penang- und Palembang-Benzoë. Während die Siam-Benzoë weiße, mandelförmige Körner bis große Blöcke von verhältnismäßig weißer Farbe darstellt, sind die anderen Sorten unreiner und bilden Blöcke oder Massen von rötlichgrauer bis brauner

Farbe mit eingebetteten hellen Tränen. Siam-, Padang- und Palembang-Benzoë unterscheiden sich von den anderen Sorten dadurch, daß sie keine Zimtsäure enthalten.

1. Siam-Benzoë. Dieselbe wird in der Hauptsache in Hinterindien, speziell im Distrikt Suang-Rabang am linken Ufer des Mekong im Nordosten der Shanstaaten von Siam gewonnen. Die beste Sorte besteht ausschließlich aus losen Körnern oder Tränen, die am Bruche fast weiß und glasglänzend sind. Der Geruch ist angenehm vanilleartig. Die zweite Sorte ist eine schon dunkler gefärbte Masse, in der Tränen und Mandeln eingebettet sind. Die Siam-Benzoë gilt als die beste und ist die des Deutschen Arzneibuches. Sie wird mit den anderen Benzoësorten zum Teil verwechselt, zum Teil vermischt.

Die chemischen Bestandteile der Siam-Benzoë sind nach TSCHIRCH und LÜDY folgende:

Freie Benzoësäure und Vanillin; das Harz, welches den größten Teil der Droge ausmacht, ist ein Gemenge von zwei Estern der Benzoësäure mit zwei Harzalkoholen, dem weißen Benzoresinol $C_{16} H_{26} O_2$ und dem braunen Siaresinotannol $C_{12} H_{14} O_3$. Die vorhandenen öligen Bestandteile bestehen ebenfalls aus einem Ester der Benzoësäure, dessen Alkohol wahrscheinlich Zimt- oder Benzylalkohol ist.

Das Harz ist als Hauptmasse aus 38·2% Benzoësäure, 56·7% Siaresinotannol und 5·1% Benzoresinol zusammengesetzt.

Im allgemeinen soll die Siam-Benzoë frei von Zimtsäure sein, doch geben manche Proben eine schwache Zimtsäurereaktion (K. DIETERICH).

K. DIETERICH hat zur Prüfung folgende Methoden angegeben:

I. Bestimmung der Asche.

II. Bestimmung der S. Z. ind.*:

1 *g* Siam-Benzoë, die einer größeren Menge der möglichst fein zerriebenen Droge als Durchschnittsmuster entnommen wurde, bringt man in ein Kölbchen und fügt 10 *ccm* alkoholische $\frac{n}{2}$ Kalilauge und 50 *ccm* 96%igen Alkohol hinzu. Man läßt genau 5 Minuten — nicht länger — stehen und titriert mit $\frac{n}{2}$ Schwefelsäure und Phenolphthaleïn bis zur Gelbfärbung, d. h. so lange zurück, bis ein einfallender Tropfen-Indikator nicht mehr rot gefärbt wird und bis sich die ausgeschiedenen Salze schnell und vollständig absetzen. Die überstehende Flüssigkeit muß rein gelb gefärbt sein. Durch Multiplikation der gebundenen Kubikzentimeter Lauge mit 28·08 erhält man die S.-Z. ind.

III. Bestimmung der V.-Z. k.*:

1 *g* Siam-Benzoë, die einer größeren Menge der möglichst fein zerriebenen Droge als Durchschnittsmuster entnommen wurde, bringt man in eine Glasstöpselflasche, übergießt mit 20 *ccm* alkoholischer $\frac{n}{2}$ Kalilauge und mit 50 *ccm* Petrolbenzin (0·700 sp. Gew.). Man läßt wohlverschlossen 24 Stunden in Zimmertemperatur stehen und titriert nach dem Verdünnen mit Alkohol mit $\frac{n}{2}$ Schwefelsäure und Phenolphthaleïn zurück. Die Anzahl der gebundenen Kubikzentimeter KOH mit 28·08 multipliziert, ergibt die V.-Z. k.

IV. E.-Z. erhält man durch Subtraktion der S.-Z. ind. von der V.-Z. k.

Für die Wertbestimmung sind folgende Punkte maßgebend:

I. Asche 0·03—1·50%.

II. Löslichkeit in Alkohol: Soll bis auf geringe pflanzliche Rückstände löslich sein, im höchsten Fall sind 5% unlöslicher Rückstand zulässig.

III. S.-Z. ind.	140—170	nach obiger Methode bestimmt.
IV. E.-Z.	50—75	
V. V.-Z. k.	220—240	

Studien über die Veränderungen, welche die gewöhnlichen Verfälschungen der Benzoë: Kolophonium, Dammar, Styrax und Terpentin auf die Normalzahlen hervorbringen, haben ergeben, daß die Normalzahlen bei Benzoë von Dammar, Styrax und Terpentin wohl beeinflußt werden. Dammar drückt die S.-Z. ind. herab, Terpentin die E.-Z. und V.-Z. k., Styrax drückt ebenfalls die S.-Z. ind. herab, während Kolophonium sich nur sehr schwer und nur dann zu erkennen gibt, wenn größere Mengen zugesetzt sind. Schmelzpunkt und Löslichkeit in Alkohol werden außerdem noch überall gute Anhaltspunkte geben.

* Betreffs dieser Abkürzungen s. Note pag. 531.

Gregor und Bamberger fanden als Methylzahlen 28·5—43·4.

Als Vergleich zu den übrigen Benzoësorten mag folgende Tabelle nach K. Dieterich ein Bild von den Unterschieden geben:

Sorte	S.-Z. ind.	V.-Z. k.	E.-Z	Asche (Proz.)
Siam	140·0—170·0	220·0—240·0	50·0— 75·0	0·028—1·5
Sumatra	100·0—130·0	180·0—230·0	65·0—125·0	0·000—1·5
Penang	121·8—137·2	210·0—296·8	87·5— 91·7	0·380—0·773
Padang	121·8—124·6	201·6—205·8	79·8— 81·2	1·07
Palembang	113·4—130·9	198·0—219·8	84·0— 91·0	1·101—4·023

Die Siam-Benzoë ist in Ph. Germ., Dan., Ital., Norv. ausschließlich vorgeschrieben. Im D. A. IV wird ein Aschegehalt von nicht über 2% gefordert, weiterhin ein in Alkohol unlöslicher Rückstand von nicht mehr als 5% und weiterhin auf die Abwesenheit von Zimtsäure geprüft.

2. Sumatra-Benzoë ist bedeutend unreiner und dunkler als die Siam-Benzoë und kommt in der Hauptsache nur in Blöcken und in Massen in den Handel, die eine graubraune, mit helleren Stücken durchsetzte Grundmasse zeigen und durch den Gehalt an Zimtsäure von der Siam-Benzoë unterschieden sind. Auch in reinen Mandeln ist die Sumatra-Benzoë erhältlich. Die Mandeln schmelzen bei ca. 85°, die Masse bei ca. 95°. Die Sumatra-Benzoë ist in Chloroform und Äther zum Teil löslich, in Alkohol ist sie ebenfalls bis auf die Verunreinigungen zum großen Teil löslich.

Die chemischen Bestandteile der Sumatra-Benzoë sind nach Tschirch und Lüdy: Asche (0·01%), freie Benzoësäure, Styrol, Spuren von Benzaldehyd C_6H_5CHO. Benzol C_6H_6, Vanillin $C_8H_8O_3$ (1%), Zimtsäurephenylpropylester $C_{18}H_{18}O_2$ (ca. 1%), Zimtsäurezimtester-Styracin $C_{18}H_{19}O_4C_9H_7O$ (ca. 2—3%), Zimtsäurebenzoëresinolester $C_{16}H_{25}O_2C_9H_7O$ und Zimtsäureresinotannolester; dieses Estergemisch ist Hauptbestandteil der Sumatra-Benzoë. Die isolierten Alkohole haben die Formel: Benzoresinol (kristallinisch) $C_{16}H_{26}O_2$ und Benzoresinotannol (amorph) $C_{18}H_{20}O_4$, Verunreinigungen (14—17%).

Die Wertbestimmung geschieht in der ähnlichen Weise wie bei Siam-Benzoë, und zwar werden die S.-Z., E.-Z. und V.-Z., Asche und die alkohollöslichen Bestandteile bestimmt.

a) S.-Z. ind.:

1 *g* Benzoë, die einer größeren Menge der möglichst fein zerriebenen Droge als Durchschnittsmuster entnommen wird, bringt man in ein Kölbchen und fügt 10 *ccm* alkoholische $\frac{n}{2}$ Kalilauge und 50 *ccm* 96%igen Alkohol zu. Man läßt genau 5 Minuten — nicht länger — stehen und titriert mit $\frac{n}{2}$ Schwefelsäure und Phenolphthaleïn bis zur Gelbfärbung, d. h. so lange zurück, bis ein einfallender Tropfen-Indikator nicht mehr rot gefärbt wird und bis sich die ausgeschiedenen Salze schnell und vollständig absetzen. Die überstehende Flüssigkeit muß rein gelb gefärbt sein.

Durch Multiplikation der gebundenen Kubikzentimer KOH mit 28·08 erhält man die S.-Z. ind.

b) V.-Z. k.:

1 *g* Benzoë, wie oben als Durchschnittsmuster entnommen, bringt man in eine Glasstöpselflasche von 1 *l* Inhalt und übergießt mit 20 *ccm* alkoholischer $\frac{n}{2}$ Kalilauge und 50 *ccm* Petrolbenzin (0·700 sp. G.). Man läßt verschlossen 24 Stunden in Zimmertemperatur stehen und titriert nach dem Verdünnen mit Alkohol mit $\frac{n}{2}$ Schwefelsäure und Phenolphthaleïn zurück. Die Anzahl der gebundenen Kubikzentimeter KOH mit 28·08 multipliziert, gibt die V.-Z. k.

c) E.-Z.:

Erhält man durch Subtraktion der S.-Z. ind. von der V.-Z. k.

d) Alkohollöslicher Anteil:

Man erschöpft 10 *g* Benzoë mit heißem 96%igem Alkokol und bestimmt den nach dem Verdunsten des Alkohols bei 100° C getrockneten Rückstand. Ebenso sammelt man den unlöslichen Rückstand auf einem Filter und bestimmt diesen nach dem Trocknen bei 100° C.

e) Aschenbestimmung:

1 *g* verascht man und glüht, bis konstantes Gewicht eingetreten ist.

Nach dieser Methode fand K. DIETERICH:

S.-Z. ind.	100 —130
E.-Z.	65 —125
V.-Z. k.	180 —230
In Alkohol (96%) löslich	70 — 80%
Asche	0·0— 1·5%

Als Verfälschungen und Verwechslungen kommen bei der Sumatra-Benzoë, welche nicht so wertvoll ist, die anderen Benzoësorten weniger in Frage, wie Fremdharze, z. B. Kolophonium, Terpentin etc. Die Einflüsse derartiger Zusätze sind dieselben wie bei Siam-Benzoë (s. d.).

GREGOR und BAMBERGER fanden als Methylzahlen die Werte 13·0—25·5.

Die Sumatra-Benzoë ist die gebräuchlichste.

3. Palembang-Benzoë, auch Palem-Benzoë, ist eine sehr billige, für pharmazeutische Verwendung nicht geeignete Sorte. Die Abstammung ist nicht mit Sicherheit ermittelt. Es sind in ihr 7·5% Verunreinigungen, keine Zimtsäure, aber Benzoësäure und Harz (90—95%) von TSCHIRCH und LÜDY gefunden worden. Betreffs der analytischen Wertbestimmungen liegen nur Werte von BECKURTS und BRÜCHE vor, welche das spezifische Gewicht zu 1·131 fanden, Asche 2·38%, in Alkohol unlöslich 9·0% und S.-Z. d. 97, E.-Z. 71, V.-Z. h. 168. Letztere Zahlen wurden nicht von der ursprünglichen Droge, sondern aus einem alkoholischen Extrakt erhalten. K. DIETERICH fand nach seiner Methode unter Verwendung des Naturproduktes, keines Extraktes, folgende Werte:

S.-Z. ind.	113·400—130·90
E.-Z.	84·000— 91·00
V.-Z. k.	198·000—219·80
Asche	1·101— 4·023%

4. Calcutta-Benzoë oder Block-Benzoë dürfte eine Unterabteilung der Siam-Benzoë darstellen, da sie keine Zimtsäure enthält. Sie bildet rotbraune Massen mit kleinen helleren Stücken und zahlreichen Verunreinigungen. Das spezifische Gewicht soll zwischen 1·10—1·12 schwanken.

5. Padang-Benzoë. Über die Abstammung und die chemischen Bestandteile ist mit Sicherheit nichts bekannt. Jedenfalls enthält dieselbe wie die Siam-, Kalkutta- und Palembang-Benzoë keine Zimtsäure (nach K. DIETERICH). Eine nähere chemische Untersuchung dieser unreinen und für pharmazeutische Zwecke nicht ohne weiteres verwendbaren Sorte hat bisher nicht stattgefunden. K. DIETERICH hat nach seiner Methode und unter Anwendung der Naturdroge, keines Extraktes, folgende analytische Zahlen gefunden:

S.-Z. ind.	121·80—124·60
E.-Z.	79·80— 81·20
V.-Z. k.	201·60—205·80
Asche	1·070%

6. Penang-Benzoë, Storax-Benzoë. Als Stammpflanze wird Styrax subdenticulata MICHX. vermutet. Dieselbe bildet braune poröse Massen, die wahrscheinlich durch Zusammenschmelzen gewonnen sind. Sie ist eine unreine Benzoë, die ebenfalls für pharmazeutische Zwecke kaum in Frage kommt. Das spezifische Gewicht soll zwischen 1·145—1·55 schwanken. KREMEL untersuchte ein alkoholisches Extrakt und fand als:

S.-Z. d.	122·2
E.-Z.	57·9
V.-Z. h.	180·1

EVANS fand bis über 6% in Alkohol unlösliche Anteile.

K. DIETERICH hat auch diese Sorte nach obigem Verfahren unter Anwendung des Naturproduktes untersucht und folgende Zahlen gefunden:

S.-Z. ind.	121·8 —137·2
E.-Z.	87·5 — 91·7
V.-Z. k.	210·0 — 296·8
Asche	0·38— 0·773%

Die Benzoë ist ein für Parfümeriezwecke wertvoller Stoff. In Form von Tinkturen, Essenzen, Salben und anderen Präparaten dient sie als Kosmetikum und Expectorans. Auch für Lack und Räuchermittel findet Benzoë ausgedehnte Verarbeitung.

Geschichtlich ist zu bemerken, daß noch im 15. Jahrhundert die Benzoë selten und kostbar war, im 16. Jahrhundert fand sie schon mehr Verbreitung, bis sie in allen europäischen Apotheken Eingang fand. Seit dem vorigen Jahrhundert ist sie im Arzneischatz ziemlich aller Kulturvölker vertreten.

Literatur: A. Tschirch, Harze und Harzbehälter. — K. Dieterich, Analyse der Harze.

Karl Dieterich.

Benzoëblumen, Flores Benzoës, ein in früherer Zeit gebräuchlicher Ausdruck für die durch Sublimation gewonnene Benzoësäure.

Benzoechtblau heißt eine kleine Gruppe stumpfer, aber hervorragend lichtechter blauer substantiver Farbstoffe, welche ungebeizte Baumwolle im schwach alkalischen Glaubersalzbade färben. Die vier bisherigen Repräsentanten dieser Gruppe führen die Marken B, BN, G und R. Die Affinität zur tierischen Faser ist nur gering. Zusammensetzung nicht bekanntgegeben. Ganswindt.

Benzoëfett und Benzoëtalg, s. Adeps benzoinatus und Sebum benzoinatum. Th.

Benzoë-Gaze, -Jute, -Watte s. Verbandstoffe. Th.

Benzoë-Haaröl (nach Dieterich). Benzoëöl, Mandelöl oder Erdnußöl je 500·0, Perubalsam 5·0, fettes Jasminöl 10·0, Bergamottöl 2·0, Alkannin, Vanillin je 0·1, Kumarin 0·05. Fendler.

Benzoësäure = Acidum benzoïcum.

Benzoësäureanhydrid, $\begin{matrix} C_6H_5CO \\ C_6H_5CO \end{matrix}\!\!>O$, entsteht durch Einwirkung von 1 Mol. Phosphorpentachlorid auf 6 Mol. Natriumbenzoat, aus Benzoylchlorid und Natriumbenzoat, aus Benzoylchlorid mit Bleinitrat (Ber. d. d. chem. Gesellsch., 17) oder Natriumnitrit (Ber. d. d. chem. Gesellsch., 24, R. 371), auch aus Benzotrichlorid mit konzentrierter Schwefelsäure.

Farblose, schiefe, rhombische Prismen vom Schmelzp. 42°, Siedep. 360°.

Beckstroem.

Benzoësäuresulfinid s. Saccharin (s. d.). Th.

Benzoflavin s. Acridinfarbstoffe, Bd. I, pag. 238.

Benzograu ist ein Trisazofarbstoff. Er wird nach dem D. R. P. Nr. 57.331 dargestellt durch Einwirken von Salicylsäure einerseits und α-Naphthylamin + α-Naphtholsulfosäure NW auf diazotiertes Benzidin. Es ist das Natriumsalz der Benzidindisazo-salicylsäure-α-naphthylamin-azo-1-amido-8-naphthol-3-6-disulfosäure.

Benzograu ist ein grauschwarzes Pulver, in Wasser mit bordeauxbrauner Farbe löslich; es färbt Baumwolle in einem stark alkalischen Bade ziemlich lichtecht grau. Man färbt entweder mit Soda allein oder mit Pottasche und Seife. — Benzograu S extra ist leichter löslich und kann im Kochsalzbade gefärbt werden.

Ganswindt.

Benzogrün in den Marken BB und G sind Trisazofarbstoffe von nicht bekanntgegebener Zusammensetzung. Schwarzes resp. dunkelgraues Pulver, in Wasser mit dunkelgrüner Farbe löslich. Ungebeizte Baumwolle wird am besten im Kochsalzbade gefärbt. Die Farbstoffe eignen sich auch zum Färben von Halbwolle und Halbseide. Ganswindt.

Benzoïn ist eine Lauraceen-Gattung von Nees, aber auch eine Styraceen-Gattung Haynes und letztere ist synonym mit Styrax L. (s. d.).

Benzoïn, Benzoylphenylkarbinol, Bittermandelölkampfer,

$C_6H_5 . CH(OH) . CO . C_6H_5$,

ein Ketonalkohol, entsteht durch Kondensation zweier Moleküle Benzaldehyd mittels Cyankalium in wässerig-alkoholischer Lösung, eine Reaktion, welche auch auf andere aromatische Aldehyde übertragbar ist (Bericht d. d. chem. Gesellsch., 25; 26). Bei längerer Aufbewahrung des Bittermandelwassers bildet es sich ebenfalls aus dem Benzaldehyd und scheidet sich dann in blaßgelben Prismen ab. Es bildet glänzende, farblose, bei 134° schmelzende Prismen, welche in kaltem Wasser, kaltem Alkohol und Äther schwer, in heißem Wasser und Alkohol leichter löslich sind. Durch Chromsäure wird es zu Benzaldehyd und Benzoësäure, durch Salpetersäure zu Benzil, $C_6H_5 . CO . CO . C_6H_5$, oxydiert, durch naszierenden Wasserstoff geht es in Hydrobenzoïn, $C_6H_5 . CH(OH) . CH(OH) . C_6H_5$, über.

Anwendung: Benzoïn dient als Antiseptikum äußerlich bei Geschwüren und Krampfadern in 20%igen Salben. BECKSTROEM.

Benzo-Indigoblau ist gleichfalls ein Trisazofarbstoff und wird nach dem D. R. P. Nr. 57.912 dargestellt durch Einwirkenlassen von Dioxynaphthalinsulfosäure S einerseits und α-Naphthylamin + Dioxynaphthalinsulfosäure S andererseits auf diazotiertes Tolidin. Es ist das Natriumsalz der Tolidin-disazo-α-naphthylamin-azo-bi-1-8-dioxynaphthalin-4-sulfosäure.

Graues Pulver, in Wasser mit violetter Farbe leicht löslich. Da der Farbstoff schwer egalisiert, und zwar streifige Färbungen gibt, färbt man am besten unter Zugabe von 10% Soda und 5% Seife. Die Färbungen sind sehr lichtecht und ziemlich wasch- und säureecht. GANSWINDT.

Benzojodhydrin, Chlorjodbenzoësäureglycerinester,

$C_3H_5ClJ . O . OC . C_6H_5$,

ein von E. MERCK, Darmstadt, hergestelltes Präparat, bildet eine braungelbe, fettige, in Alkohol, Äther und Petroläther lösliche Masse. Es ist als Ersatzmittel der Jodalkalien vorgeschlagen und soll in Verreibung mit dem doppelten Gewicht an Zucker als Benzojodhydrin saccharatum 1—2—4 Kaffeelöffel voll täglich gegeben werden. BECKSTROEM.

Benzol, C_6H_6. Dieser Kohlenwasserstoff wurde 1825 von FARADAY im Ölgase aufgefunden. MITSCHERLICH lehrte 1833 seine Gewinnung aus Benzoësäure, indem er sie mit Kalk destillierte. A. W. HOFMANN wies 1845 sein Vorkommen im Steinkohlenteer nach, aus welchem er 1849 zum ersten Male von MANSFIELD in größerer Menge gewonnen wurde.

Das Verfahren, nach welchem das Benzol gegenwärtig ausschließlich erhalten wird, findet sich beim Steinkohlenteer ausführlicher beschrieben. Das auf diesem Wege dargestellte Handelsprodukt besitzt einen sehr verschiedenen Grad der Reinheit. Im allgemeinen arbeitet man immer mehr und mehr darauf hin, die wertvollsten Bestandteile der Leichtöle, d. i. Benzol und Toluol möglichst, vollständig von den begleitenden Substanzen und voneinander zu trennen und in reinem Zustande in den Handel zu bringen, was durch zweckmäßig geleitete Destillationen unter Anwendung des Prinzips der Dephlegmation leicht gelingt.

Rohes Benzol enthält hingegen noch beträchtliche Mengen von Toluol, Xylol und anderen Kohlenwasserstoffen, schwefelhaltige Verbindungen etc.

Die Untersuchung des Benzols auf seinen Handelswert gründet sich auf die Verschiedenheit der Siedepunkte seiner Bestandteile, indem Benzol bei 80·5°, Toluol bei 111°, Paraxylol bei 137° und die beiden anderen Xylole bei 139 bezw. 142° sieden. Man nimmt somit eine Probedestillation (s. dort) vor, wobei man insbesondere notiert, wieviel Volumprozente des Produktes unter 100° übergehen, worauf man dann das Produkt als ebensovielprozentig bezeichnet. Sind z. B. 90 Volumteile unter 100° abdestilliert, so ist die Probe 90prozentig.

Zur Darstellung chemisch reinen Benzols bringt man bestes Handelsbenzol zum Gefrieren und trennt es durch Pressen von den nicht erstarrenden Beimengungen.

Auch dieses „kristallisierte Benzol" ist noch mit einer etwa 0·5% betragenden Verunreinigung behaftet, welche sich insbesondere bei einer Anzahl von Farbenreaktionen bemerkbar macht. V. MEYER hat diese von ihm entdeckte, dem Benzol sehr ähnliche Substanz mit dem Namen *Thiophen* belegt. Sie ist schwefelhaltig, hat die Formel $C_4 H_4 S$ und kann dem Benzol durch Schütteln mit konzentrierter Schwefelsäure vollständig entzogen werden.

Für Laboratoriumszwecke kann man sehr reines, insbesondere thiophenfreies Benzol durch Destillation von 1 T. Benzoësäure mit 3 T. gelöschtem Kalk herstellen, doch kommt das Benzol heute auch in völliger Reinheit in den Handel.

Das Benzol bildet eine wasserhelle, stark lichtbrechende, leicht bewegliche und rasch verdunstende Flüssigkeit von eigenartigem Geruch und 0·8841 sp. G. bei 15°. Unter 0° erstarrt es zu rhombischen Pyramiden, die bei zirka + 6° schmelzen. Es siedet bei 80·5° und brennt mit leuchtender, stark rußender Flamme.

Benzol ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Äther, Methylalkohol, Aceton, Petroleumäther und in den meisten übrigen Lösungsmitteln. Es ist ein ausgezeichnetes Lösungsmittel für Fette, Harze und eine große Anzahl anderer organischer Substanzen. Auch Schwefel, Jod und Phosphor sind in Benzol löslich.

Die nebenstehende Konstitutionsformel des Benzols ist schon ausführlich besprochen worden (s. *Aromatische Körper*). Synthetisch kann man das Benzol aus Acetylen gewinnen, indem man dieses durch ein glühendes Rohr leitet: $3 C_2 H_2 = C_6 H_6$.

```
      H
      C
  HC     CH
  HC     CH
      C
      H
```

Das Benzol gibt eine sehr große Anzahl von *Substitutions-* und *Additionsprodukten*.

Leitet man im Sonnenlichte Chlor in Benzol ein, so wird es addiert, indem sich *Hexachlorbenzol* bildet. Dagegen entstehen leicht Substitutionsprodukte, wenn man die Chlorierung bei Gegenwart geringer Mengen Jod, Antimonchlorür u. s. w. vornimmt.

In ähnlicher Weise wirkt Brom, wogegen Jod auf Benzol erst nach Zusatz von Jodsäure und beim Erhitzen reagiert, s. *Benzolhalogenide*.

Salpetersäure wandelt das Benzol in Mononitrobenzol um, beim Erwärmen mit Salpeterschwefelsäure entsteht vornehmlich m-Dinitrobenzol.

Rauchende *Schwefelsäure* führt das Benzol je nach der Dauer der Einwirkung und der eingehaltenen Temperatur in Benzolmonosulfosäure $C_6 H_5 SO_3 H$, m- oder p-Benzoldisulfosäure $C_6 H_4 (SO_3 H)_2$ über.

Von Oxydationsmitteln wird das Benzol nur sehr schwer angegriffen. Ebenso geht die Addition von Wasserstoff durch Einwirkung von Reduktionsmitteln nur sehr schwierig von statten.

Das reine Benzol des Handels wird vornehmlich zur Farbenfabrikation verwendet, indem es zuerst in Mononitrobenzol, m-Dinitrobenzol oder m-Benzoldisulfosäure übergeführt wird, welche dann zunächst wieder in Anilin, Phenylendiamin und Resorcin verwandelt werden.

Vom Benzol führen mehrere Reaktionen zu seinen Homologen, so die von FITTIG entdeckte Einwirkung von Natrium auf ein Gemenge von Brombenzol mit einem Halogenalkyl:

$$C_6 H_5 Br + CH_3 J + 2 Na = C_6 H_5 . CH_3 + Na J + Na Br.$$

Ebenso die FRIEDEL-CRAFTSsche Synthese, die auf der Einwirkung von Aluminiumchlorid auf ein Gemisch von Benzol mit einem Halogenalkyl beruht:

$$C_6 H_6 + CH_3 Cl = C_6 H_5 . CH_3 + HCl.$$

Mit Hilfe dieser Reaktion gelingt es, sämtliche Wasserstoffatome des Benzols durch Alkyle zu ersetzen.

Als Anfangsglied der aromatischen Reihe und als Ausgangsmaterial zur Darstellung zahlloser wichtiger Verbindungen ist das Benzol in gleicher Weise in theoretischer und praktischer Hinsicht von der größten Wichtigkeit. M. SCHOLTZ.

Benzolderivate. Wie alle Körper der Fettreihe sich vom Sumpfgas ableiten lassen, so lassen sich alle aromatischen Körper vom Benzol ableiten und werden deshalb als Benzolabkömmlinge oder Benzolderivate bezeichnet. Sie entstehen durch Ersetzung der Wasserstoffatome des Benzols durch andere Atome oder Atomgruppen (die sogenannten Seitengruppen) und weisen alle, zum Unterschiede von den Methanderivaten, den spezifischen Benzolcharakter auf. Man vergl. hierüber Aromatische Körper. BECKSTROEM.

Benzolhalogenide. Die am Benzolkern befindlichen Wasserstoffatome können durch Halogene substituiert werden. Die Chloride und Bromide werden durch direkte Einwirkung von freiem Chlor bezw. Brom auf Benzol erhalten, wobei man zweckmäßig Halogenüberträger — im ersteren Falle Ferrichlorid, Aluminiumchlorid, Molybdänchlorid oder Jod, im zweiten Falle Aluminiumbromid — anwendet. Auch durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid bezw. -bromid auf Phenole wird die Hydroxylgruppe durch Halogen ersetzt. Die Jodide werden durch Erhitzen von Benzol mit Jod und Jodsäure erhalten (Annalen d. Chemie, 137). Ein sehr wichtiges Verfahren zur Darstellung der Benzolhalogenide, wie überhaupt aromatischer Halogenderivate, beruht in der Umlagerung der Diazoverbindungen (s. d.) nach der sogenannten SANDMEYERschen Reaktion (Ber. d. d. chem. Gesellsch. 17, 23). Nach derselben werden die Diazosalze mit Kupferchlorür, bezw. -bromür oder -jodür erwärmt und dadurch die Diazogruppe durch Halogen ersetzt. Da das Halogen ohne Atomverschiebung an dieselbe Stelle tritt, wo vorher die Diazogruppe stand, so ist dadurch die Konstitution der entstandenen Halogenide sichergestellt.

Die Benzolhalogenide sind teils farblose Flüssigkeiten, teils farblose, kristallisierte Verbindungen. Sie riechen schwach, aber nicht unangenehm, sind unlöslich in Wasser, leicht löslich in den gewöhnlichen organischen Lösungsmitteln und unzersetzt flüchtig. Von den wichtigsten Halogenbenzolen sind zu erwähnen:

Benzolum chloratum, Monochlorbenzol, C_6H_5Cl, Siedep. 132°, sp. G. 1·10.

Benzolum bichloratum, p-Dichlorbenzol, $C_6H_4Cl_2$, Schmelzp. 53°, Siedepunkt 172°.

Benzolum perchloratum, Hexachlorbenzol, C_6Cl_6, JULINs Chlorkohlenstoff, Schmelzp. 226°, Siedep. 326°.

Benzolum bromatum, Monobrombenzol, C_6H_5Br, Siedep. 155°, sp. G. 1·50. Bei Albuminurie empfohlen.

Benzolum dibromatum, p-Dibrombenzol, $C_6H_4Br_2$, Schmelzp. 89°, Siedepunkt 219°.

Benzolum jodatum, Monojodbenzol, C_6H_5J, Siedep. 188°, sp. G. 1·833.

Benzolhexachlorid, $C_6H_6Cl_6$ ist kein Substitutions-, sondern ein Additionsprodukt des Benzols (also nicht mit Hexachlorbenzol zu verwechseln!). Es existiert in zwei isomeren Verbindungen.

α- oder trans-Benzolhexachlorid vom Schmelzp. 157° wird durch Einleiten von Chlor in Benzol im Sonnenlichte erhalten.

β- oder cis-Benzolhexachlorid vom Schmelzp. 310°, entsteht neben der α-Verbindung durch Leiten von Chlor in ein Gemisch von siedendem Benzol und 1%iger Natronlauge. Da es schwerer flüchtig und in Chloroform weit schwerer löslich als die α-Verbindung ist, kann es durch Wasserdampfdestillation oder durch Behandlung mit Chloroform von dieser getrennt werden. BECKSTROEM.

Benzolin = Ligroïn, s. unter Benzin (pag. 638). TH.

Benzolinar, ein Fleckenreinigungsmittel, ist ein mit Birnäther parfümiertes Gemisch von 1 T. Äther und 4 T. Benzol. BECKSTROEM.

Benzolsulfosäuren. Von diesen sind eine Monosulfosäure und 3 Disulfosäuren bekannt.

Die Benzolmonosulfosäure, $C_6H_5.SO_3H$, wurde 1834 von MITSCHERLICH dargestellt. Sie bildet sich beim Schütteln von Benzol mit rauchender Schwefelsäure bei gelindem Erwärmen; nach dem Abtrennen des ungelösten Benzols verdünnt man mit Wasser, neutralisiert mit Kreide, entfernt den in Lösung gegangenen schwefelsauren Kalk durch Eindampfen und Versetzen mit Alkohol, löst wieder in Wasser und fällt durch vorsichtigen Zusatz von Schwefelsäure das Calcium. Nach dem Abfiltrieren von Gips erhält man in wässeriger Lösung die Benzolmonosulfosäure, aus welcher durch Eindampfen und Behandeln im Exsikkator die freie Säure gewonnen wird. Die Benzolsulfosäure kristallisiert in kleinen, weißen, vierseitigen Tafeln mit $1^1/_2$ Molekülen Kristallwasser; sie ist leicht in Wasser und Alkohol löslich und hygroskopisch. Wasserfrei schmilzt die Säure bei 50°. Sie ist eine starke einbasische Säure und bildet gut kristallisierende Salze und Ester. Das Baryumsalz, $(C_6H_5.SO_3)_2Ba + H_2O$, bildet perlmutterglänzende, in Alkohol schwer lösliche Blättchen. Mit Phosphorpentachlorid erhält man Benzolsulfosäurechlorid, $C_6H_5—SO_2Cl$, vom Schmelzpunkt 14·5° und dieses gibt mit Natriumamalgam oder in ätherischer Lösung mit Zinkstaub Benzolsulfinsäure, $C_6H_5.SO_2H$, farblose, glänzende, in Wasser schwer lösliche Kristalle vom Schmelzp. 83°. Beim Einwirken von rauchender Schwefelsäure auf Benzolsulfosäure wird ein Gemenge aus Meta- und Parabenzoldisulfosäure, beim Einwirken von rauchender Salpetersäure werden die 3 isomeren Nitrobenzolsulfosäuren gebildet.

Von den Benzoldisulfosäuren sind die 3 möglichen Modifikationen bekannt. Beim Behandeln von Benzol oder Benzolsulfosäure mit rauchender Schwefelsäure wird ein Gemenge der Meta- und der Para-Benzoldisulfosäure erhalten. Zur Trennung der beiden isomeren Säuren sättigt man mit Kreide und führt das Gemenge der Kalksalze in die Kalisalze über, welche sich durch Kristallisieren trennen lassen; das Salz der Metasäure kristallisiert zuerst heraus.

Das Gemisch der Meta- und Parasäure ist technisch wichtig; es dient zur Darstellung des Resorcins (s. d.) im großen. Die Ortho-Benzoldisulfosäure wird auf Umwegen aus der Amidobenzoldisulfosäure erhalten. Die Formeln der 3 isomeren Säuren sind:

SO_3H / SO_3H (Ortho-) — SO_3H / SO_3H (Meta-) — SO_3H / SO_3H (Para-)

Ortho- Meta- Para-

Benzoldisulfosäure.

Die Benzodisulfosäuren sind starke zweibasische Säuren; sie kristallisieren mit $1—2^1/_2$ Molekülen Kristallwasser und sind sehr zerfließlich. Die Salze sind in Wasser leicht löslich und kristallisieren gut.

GANSWINDT.

Benzonaphthol, Benzoyl-β-Naphthol, Benzoësäure-β-Naphtholester, β-Naphthylbenzoat, Benzoate de naphthol β (Gall.), $C_6H_5COOC_{10}H_7$.

Zur Darstellung werden 25 T. β-Naphthol mit 27 T. Benzoylchlorid zunächst auf 125° und schließlich eine halbe Stunde lang auf 175° erhitzt. Das Reaktionsprodukt wird mit 2%iger Natronlauge, dann mit Wasser gewaschen und schließlich aus Alkohol umkristallisiert.

Eigenschaften: Farb-, geruch- und geschmacklose, bei 110° schmelzende Nadeln, die in Wasser (1:10.000) und Äther schwer, in Alkohol und Chloroform leicht löslich sind.

Anwendung: Da es sich im Darme in Benzoësäure und Naphthol spaltet, wird es als Darmantiseptikum empfohlen, in Dosen von 0·25—0·5 *g* mehrmals täglich bis zu 5 *g*, für Kinder bis zu 2 *g* täglich.

BECKSTROEM.

Benzonitril, Cyanbenzol, C_6H_5CN, entsteht beim Erhitzen von Ammoniumbenzoat, $C_6H_5COONH_4$, für sich oder mit Phosphorsäureanhydrid. Farblose, nach Bittermandelöl riechende, bei 191° siedende Flüssigkeit, die sich durch Einwirkung rauchender Schwefelsäure oder anderer Kondensationsmittel zu Kyaphenin $(C_6H_5)_3C_3N_3$ polymerisiert. BECKSTROEM.

Benzonitrolbordeaux, Benzonitrolbraun und **Benzonitrolschwarz** sind substantive Farbstoffe, welche in einem schwach säurehaltigen Glaubersalzbade auf ungebeizter Baumwolle gefärbt und nach dem Spülen durch Behandeln in einem Bade aus diazotiertem Paranitranilin waschechter gemacht werden. Die hier erwähnten Farbstoffe sowie auch die eigenartige Nachbehandlungsmethode haben die auf sie gesetzten Hoffnungen nicht erfüllt. GANSWINDT.

Benzoolive ist ein dem Benzogrün (s. d.) sehr nahestehender Farbstoff und bildet sich, wenn auf diazotiertes Benzidin einerseits Salicylsäure, anderseits das Einwirkungsprodukt aus α-Naphthylamin auf diazotierte Amidonaphtholdisulfosäure H einwirken; es ist daher das Natriumsalz der Benzidindisazosalicylsäure-α-naphthylamin-azo-1-amido-8-naphthol-3,6-disulfosäure.

Es ist ein schwarzes, in Wasser mit dunkel moosgrüner Farbe lösliches Pulver. Färbt Baumwolle im Kochsalzbade grünoliv. Die Färbung ist ziemlich echt gegen Licht, Seife und Säuren, aber empfindlich gegen Alkalien. Auf Wolle färbt der Farbstoff nur schwierig und dann kein Olive, sondern ein schmutziges Gelb. GANSWINDT.

Benzoorange R wird nach dem erloschenen D. R. P. Nr. 44.797 dargestellt durch Einwirkenlassen von Salicylsäure und Naphtionsäure auf diazotiertes Benzidin; es ist das Natriumsalz der Benzidin-disazo-bi-salicylsäure-1-naphthylamin-4-sulfosäure.

Es ist ein braunrotes kristallinisches Pulver, in Wasser mit rötlichgelber Farbe löslich; es färbt ungebeizte Baumwolle im Kochsalzbade; Wolle wird im kochenden Glaubersalzbade gefärbt; das auf Wolle erhältliche Orange ist gelber und viel schwächer als auf Baumwolle; ein feurigeres Orangerot wird jedoch erhalten, wenn man auf chromgebeizte Wolle färbt. Die Färbungen sind verhältnismäßig lichtecht. GANSWINDT.

Benzophenon. Unter Phenone oder aromatische Ketone versteht man Verbindungen zweier Kohlenwasserstoffreste durch eine Karbonylgruppe CO. So sind im Benzophenon oder Phenylketon zwei Kohlenwasserstoffreste des Benzols durch CO verbunden: $\begin{matrix}C_6H_5\\C_6H_5\end{matrix}\!\!>\!CO$. Es findet sich als begleitender Bestandteil der aus Benzoëharz sublimierten Benzoësäure und bildet sich bei der trockenen Destillation von Calciumbenzoat: $(C_6H_5 . COO)_2Ca = (C_6H_5)_2CO + CO_3Ca$. Am leichtesten erhält man es, indem man zu einer Lösung von Kohlenoxychlorid in Benzol Aluminiumchlorid hinzufügt. Letzteres erleidet dabei gar keine Veränderung, sondern wirkt nur katalytisch, das heißt: es veranlaßt die Einwirkung beider Stoffe aufeinander. $2C_6H_6 + COCl_2 = (C_6H_5)_2CO + 2HCl$. Das Benzophenon stellt farblose oder schwach gelbliche, rhombische Säulen dar, die bei 48—49° schmelzen, bei 295° sieden, in Wasser unlöslich sind. BIECHELE.

Benzopurpurin. Unter diesem Namen kommen vier verschiedene Farbstoffe in den Handel, die sich durch die Marken B, 4 B, 6 B und 10 B unterscheiden, und von welchen die Marke 4 B die wichtigste ist. Die ersten drei sind Tolidinfarbstoffe und einander isomer, der vierte ist ein Dianisidinfarbstoff.

Benzopurpurin 4 B bildet sich bei der Einwirkung von 2 Molekülen Naphtionsäure auf 1 Molekül diazotiertes Tolidin; es ist das Natriumsalz der o-Tolidin-disazo-bi-1-naphthylamin-4-sulfosäure.

Es ist ein braunes Pulver, in Wasser mit braunroter Farbe löslich.

Benzopurpurin 6 B bildet sich beim Einwirken von 2 Molekülen α-Naphthylamin-sulfosäure L auf 1 Molekül diazotiertes Tolidin. Die Isomerie der beiden Farbstoffe geht aus den beiden Formeln deutlich hervor. Rotes Pulver, in Wasser mit gelbroter Farbe löslich.

Benzopurpurin B bildet sich beim Einwirken von 2 Molekülen β-Naphthylaminsulfosäure Br. auf 1 Molekül diazotiertes Tolidin. Braunes Pulver, in Wasser mit braunroter Farbe löslich.

Benzopurpurin 10 B bildet sich bei der Einwirkung von 2 Molekülen Naphtionsäure auf 1 Molekül diazotiertes Dianisidin; es ist also das Natriumsalz der Dianisidin-disazo-bi-1-naphthylamin-4-sulfosäure.

Es ist als Benzopurpurin 4 B zu betrachten, in welchen der Tolidinrest durch den Dianisidinrest ersetzt ist. Braunrotes Pulver, in Wasser mit scharlachroter Farbe löslich.

Die vier Benzopurpurine färben ungebeizte Baumwolle im neutralen oder sodahaltigen Glaubersalz- oder Kochsalzbade; sie unterscheiden sich vornehmlich durch die Nuance. B und 4 B sind in Nuance nahezu gleich; aber 4 B ist kräftiger und feuriger; 6 B ist blauer und 10 B noch mehr blaustichig. Alle Benzopurpurine sind sehr säureempfindlich; schon schwache Säuren ändern die Nuance in Blau, das im feuchten Zustande schwarz erscheint. Die Reaktion wird jedoch durch Spülen mit Wasser, ja selbst schon beim Hängen in feuchter Luft wieder aufgehoben, das lebhafte Rot kehrt zurück. Benzopurpurin B ist am wenigsten säureempfindlich. — Die Benzopurpurine färben im neutralen Glaubersalzbade auch Wolle in der gleichen Nuance wie die Baumwolle; die Färbungen auf Wolle sind aber wesentlich licht-, wasch- und säureechter. GANSWINDT.

Benzoreinblau wird nach dem D. R. P. Nr. 74.593 hergestellt durch Einwirkenlassen von 2 Mol. Amidonaphtholdisulfosäure H (in alkalischer Lösung) auf 1 Mol. diazotiertes Dianisidin. Es ist das Natriumsalz der Dianisidin-disazo-bi-1-amido-8-naphthol-3,6-disulfosäure.

Es ist ein blauschwarzes Pulver, in Wasser mit reinblauer Farbe löslich. Färbt ungebeizte Baumwolle im Kochsalzbade himmelblau; durch Nachbehandeln mit Kupfersulfat werden die Färbungen grüner, aber sehr lichtecht. Die Färbungen sind schweiß-, alkali- und bügelecht. Die Affinität des Farbstoffes zu Wolle und Seide ist nur gering, in Halbwolle und Halbseide bleiben die tierischen Fasern nahezu ungefärbt. Der Farbstoff kommt auch als Diamin-Reinblau und Congo-Reinblau im Handel vor.

Benzo-Reinblau 4 B ist intensiver und blauer; seine Zusammensetzung ist nicht bekanntgegeben. GANSWINDT.

Benzoresinol, $C_{16}H_{26}O_2$, ist ein von LÜDY in der Siam- sowohl wie in der Sumatrabenzoë aufgefundener Alkohol. Kristallisiert aus Aceton in langen, weißen, zu Büscheln vereinigten Prismen. (Pharm. Centralh., 1893 [XXXIV], Archiv der Pharmazie, 1893.) FENDLER.

Benzo-Rhodulinrot B und 3 B sind substantive rote Farbstoffe von nicht bekanntgegebener Zusammensetzung. Es sind graustichig rotviolette Pulver, in Wasser mit roter Farbe löslich; sie färben Baumwolle mit Glaubersalz und Soda rosa bis dunkelrot. Die Färbung der B-Marke ist ziemlich lichtecht. Die Farbstoffe färben auch Wolle und Seide, aber nicht so blaustichig rot wie auf Baumwolle. GANSWINDT.

Benzorot SG und 10 B sind rote substantive Farbstoffe, welche ungebeizte Baumwolle im schwach alkalischen Glaubersalzbade färben. Ihre Zusammensetzung ist nicht bekanntgegeben. In Halbwollgeweben färben sie die Wolle schwächer als die Baumwolle. GANSWINDT.

Benzo-Rotblau G und R sind identisch mit Chicagoblau 2 R resp. 4 R (s. d.).
GANSWINDT.

Benzoschwarz und **Benzoschwarz S extra** sind ältere substantive Farbstoffe, welche ungebeizte Baumwolle schwarz färbten. Der erstere ist schwer löslich und muß im stark alkalischen Bade mit Pottasche und Seife oder mit Soda gefärbt werden. Die Marke S extra ist leichter löslich und färbt Baumwolle im Kochsalzbade. Beide sind verhältnismäßig lichtecht, haben aber nur noch untergeordnete Bedeutung, da sie durch bessere Farbstoffe längst überholt sind. GANSWINDT.

Benzoschwarzblau. Unter diesem Namen kommen 3 Trisazofarbstoffe in den Handel, welche sich durch die Marken R, G und 5 G unterscheiden. R ist ein Abkömmling des Tolidins, die beiden anderen Abkömmlinge der Benzidindisulfosäure.

Benzoschwarzblau R bildet sich, wenn je 1 Mol. der NEVILE-WINTHERschen α-Naphtholsulfosäure einerseits und anderseits das Einwirkungsprodukt derselben Säure auf diazotiertes α-Naphthylamin auf 1 Mol. diazotiertes Tolidin einwirken. Es ist das Natriumsalz der Tolidin-disazo-α-naphthylamin-azo-bi-1-naphthol-4-sulfosäure.

Es bildet ein schwarzgraues Pulver, welches sich in Wasser mit violetter Farbe löst.

Benzoschwarzblau G bildet sich in gleicher Weise, wenn die obengenannten Produkte statt auf Tolidin nun auf diazotierte Benzidindisulfosäure einwirken. Schwarzes Pulver, in Wasser mit blauschwarzer Farbe löslich.

Benzoschwarzblau 5 G bildet sich, wenn je 1 Mol. Dioxynaphthalinsulfosäure S und das Einwirkungsprodukt eben dieser Säure auf diazotiertes α-Naphthylamin auf 1 Mol. diazotierte Benzidindisulfosäure einwirken. Es ist das Natriumsalz der Benzidindisulfosäure-disazo-α-naphthylamin-azo-bi-1·8-dioxynaphthalin-4-sulfosäure.

Es ist ein graues Pulver, in Wasser mit schwarzblauer Farbe leicht löslich.

Beim Färben bedürfen Benzoschwarzblau R und G ein stark alkalisches Bad, entweder aus 10% Kristallsoda oder aus 5% Pottasche und $2^1/_2$% Seife; die Marke 5 G färbt am besten im Kochsalzbade; die Marken R und G färben Baumwolle schwärzlich-violett resp. schwarz-blau, 5 G gibt ein charakteristisches dunkles Grüngrau. Die Färbungen sind sehr lichtecht, waschecht und säureecht, die von R und G auch alkaliecht. Für die tierische Faser kommen die Benzoschwarzblaus nicht in Betracht. GANSWINDT.

Benzosol, Benzoylguajakol, Guajacolum benzoicum, Guajakolbenzoat,

$$C_6H_4\left\langle\begin{matrix}OCH_3\\O.OC.C_6H_5\end{matrix}\right..$$

Darstellung: Man löst Guajakol in einer entsprechenden Menge Kalilauge, wobei sich Guajakolkalium, $C_6H_4\left\langle\begin{matrix}OCH_3\\OK\end{matrix}\right.$, bildet, das man durch Umkristallisieren aus Alkohol reinigt. Erwärmt man dieses mit einer berechneten Menge Benzoylchlorid im Wasserbade, so bildet sich Guajakolbenzoat und Kaliumchlorid; ersteres wird durch Umkristallisieren aus Alkohol gereinigt:

$$C_6H_4\left\langle\begin{matrix}OCH_3\\OK\end{matrix}\right. + C_6H_5.COCl = C_6H_4\left\langle\begin{matrix}OCH_3\\O.OC.C_6H_5\end{matrix}\right. + KCl.$$

Auch durch Erhitzen von Guajakol mit Benzoësäureanhydrid läßt sich diese Verbindung herstellen:

$$2\left[C_6H_4\left\langle\begin{matrix}OCH_3\\OH\end{matrix}\right.\right] + \begin{matrix}C_6H_5CO\\C_6H_5CO\end{matrix}\!\!>O = 2\left[C_6H_4\left\langle\begin{matrix}OCH_3\\O.OC.C_6H_5\end{matrix}\right.\right] + H_2O.$$

Eigenschaften: Das Benzosol stellt ein farbloses, kristallinisches, geschmack- und geruchloses Pulver dar, das sich leicht in Alkohol und Chloroform löst, in

Wasser aber unlöslich ist. Es schmilzt bei 56—58°. Mit alkoholischer Kalilauge behandelt, bildet sich Guajakolkalium und Kaliumbenzoat. Von konzentrierter Schwefelsäure wird es mit zitronengelber Farbe gelöst. Die alkoholische Lösung wird durch Eisenchlorid nicht gefärbt.

Anwendung: Kreosot und dessen Hauptbestandteil, das Guajakol, finden bei Phthisis der Lungen und des Kehlkopfes und als Darmantiseptikum Verwendung. Doch ist der schlechte Geschmack und die lokalreizende Wirkung derselben der Anwendung sehr hinderlich. BONGARTZ (Süddeutsche Apothek.-Zeit., 1890) stellte daher einen Benzoësäureester des Guajakols dar, welche Verbindung geschmacklos ist und den Magen unzersetzt passiert. Erst im Darm zerfällt diese Verbindung in Benzoësäure und Guajakol, welche beide leicht resorbiert werden. Man gibt das Benzosol in täglichen Gaben von 1—10 *g* bei Phthisis und als Darmantiseptikum. BIECHELE.

Benzotrichlorid, $C_6H_5 . CCl_3$, bildet sich beim Einleiten von Chlor in siedendes Toluol, bis dieses nicht mehr an Gewicht zunimmt.

$$C_6H_5 . CH_3 + 3 Cl_2 = 3 HCl + C_6H_5 . CCl_3.$$

Es kann durch Einwirkenlassen von Phosphorpentachlorid auf Benzoësäurechlorid gewonnen werden: $C_6H_5 . COCl + PCl_5 = POCl_3 + C_6H_5 . CCl_3$. Es ist eine wasserhelle, stark lichtbrechende Flüssigkeit von 1·38 sp. G., bei 213° siedend. Es ist unlöslich in Wasser, leicht löslich in Alkohol, Äther und Benzol. Auf 150° mit Wasser zusammen erhitzt, geht es in Benzoësäure über. Die technische Bedeutung des Benzotrichlorids liegt in der Einwirkung von Dimethylanilin auf dasselbe in Gegenwart von Zink, wobei Malachitgrün gebildet wird. Gegenwärtig wird Malachitgrün nicht mehr aus Benzotrichlorid dargestellt. Wirken dagegen auf 1 Mol. Benzotrichlorid 2 Mol. Phenol (nach DÖBNER), so entsteht der Farbstoff Benzaurin (s. d.). Durch Einwirkung von Benzotrichlorid auf Resorcin entsteht das Resorcinbenzeïn, $C_{19}H_{14}O_4$, ein bis jetzt technisch nicht verwendeter Farbstoff. Wichtiger ist der aus Benzotrichlorid und Pyrogallol hergestellte Farbstoff Anthracenviolett (Gallein), zu dessen Fabrikation gegenwärtig gleichfalls kein Benzotrichlorid mehr verwendet wird. GANSWINDT.

Benzoviolett R und RL extra. Zwei violette substantive Farbstoffe von nicht bekanntgegebener Zusammensetzung, welche sich in Wasser mit violettroter Farbe lösen und Baumwolle im neutralen oder schwach alkalischen Glaubersalz- oder Kochsalzbade blaustichig violett färben, sowohl warm wie kalt. Die Affinität der Farbstoffe zur tierischen Faser ist geringer als zur Baumwolle und die Färbungen sind kaum noch violett, sondern fast schon rot zu nennen. GANSWINDT.

Benzoyl ist das in der Benzoësäure, $C_6H_5 . COOH$, und den davon derivierenden Verbindungen angenommene einwertige Radikal $C_6H_5 . CO$. Künstlich läßt sich Benzoyl in organische Verbindungen (Kohlenwasserstoffe) einführen, indem man diese mit Benzoylchlorid unter Zusatz von Aluminiumchlorid oder Eisenchlorid (FRIEDEL-CRAFTS und ADOR, Ber. d. d. chem. Gesellsch., 10) erhitzt. So entsteht aus Benzoylchlorid und Benzol Benzophenon (s. d.).

Die Benzoylierung der Phenole geschieht am besten nach SCHOTTEN-BAUMANN (Berichte d. d. chem. Gesellsch., 19) in alkalisch-wässeriger Lösung. Das betreffende Phenol wird in überschüssiger 10%iger Natronlauge gelöst und mit Benzoylchlorid (eventuell unter Erwärmen auf dem Wasserbade) geschüttelt, bis der Geruch nach Benzoylchlorid verschwunden ist, wobei sich das benzoylierte Produkt in festen Massen abscheidet. Benzoylphenole sind gut kristallisierende Verbindungen und dienen deshalb zur Identifizierung der Phenole. Über Benzoylierung in ätherischer Lösung siehe CLAISEN, Ber. d. d. chem. Gesellsch., 27, in Pyridinlösung: DENINGER, Ber. d. d. chem. Gesellsch., 28. Die Benzoylierung der Amine

geschieht nach denselben Methoden wie die der Phenole. Die das Radikal Benzoyl enthaltenden Verbindungen liefern bei der Verseifung mit alkoholischer Kalilauge Benzoësäure. BECKSTROEM.

Benzoylaconin s. Aconitin. TH.

Benzoylanilid = Benzanilid. TH.

Benzoylchlorid, Benzoylum chloratum, $C_6H_5 . COCl$, entsteht durch Einwirkung von Phosphorpentachlorid auf geschmolzene, in Stücke zerschlagene Benzoësäure. Die Reaktion beginnt von selbst, später wird erwärmt, um das Benzoylchlorid überzudestillieren, welches dann nochmals durch Destillation gereinigt wird. Auch durch Einwirkung von Phosphoroxychlorid auf Natriumbenzoat und von Chlor auf Benzaldehyd bildet es sich. Farblose, stechend riechende, an der Luft rauchende, in Äther und Schwefelkohlenstoff lösliche Flüssigkeit. Siedep. 198°, Schmelzp. —1°. Benzoylchlorid dient in der organischen Synthese zur Einführung der Benzoylgruppe in aromatische Verbindungen. (S. unter Benzoyl.) BECKSTROEM.

Benzoylecgonin, Benzoyltropinkarbonsäure, $C_{16}H_{19}NO_4 + 4H_2O$,

$$\begin{array}{lll} CH_2 — & CH — & CH — COOH \\ | & | & | \\ | & N . CH_3 & CH(OOC . C_6H_5) + 4H_2O \\ | & | & | \\ CH_2 — & CH — & CH_2 \end{array}$$

findet sich neben seinem Methylester, dem Cocaïn, in den Cocablättern (MERCK, SKRAUP). Es ist ein Spaltungsprodukt des Cocaïns und wird aus ihm durch zehnstündiges Kochen mit Wasser gebildet. Auch durch Digerieren von 2 T. Ecgonin mit 1 T. Wasser und 1 T. Benzoësäureanhydrid kann es dargestellt werden.

Benzoylecgonin bildet farblose säulenförmige Kristalle, welche in wasserhaltigem Zustande bei 90—92°, in wasserfreiem Zustande bei 188—190° schmelzen. Sie sind schwer löslich in kaltem Wasser, leicht in heißem Wasser und Alkohol, unlöslich in Äther. Therapeutisch soll es dem Coffeïn nahe stehen, die das Cocaïn charakterisierenden Eigenschaften jedoch nicht besitzen. Es ist bisher kaum zur Verwendung gekommen. BECKSTROEM.

Benzoyleugenol, $C_6H_3 \left\langle \begin{array}{l} CH_2 — CH = CH_2 \\ OCH_3 \\ O . OC . C_6H_5 \end{array} \right.$, bildet sich beim Schütteln von 5 T. Eugenol mit 20 T. 15%iger Natronlauge und 6 T. Benzoylchlorid. Nach dem Auswaschen mit Wasser wird es durch Umkristallisieren aus verdünntem Alkohol gereinigt. Die Reaktion dient zur quantitativen Bestimmung des Eugenols nach THOMS (s. Oleum Caryophyllorum).

Benzoyleugenol bildet farb- und geruchlose, bei 70·5° schmelzende Nadeln, die unlöslich in Wasser, leicht löslich in heißem Alkohol sind.

Es wird in Gaben von 0·5—1·0 *g* an Stelle des Eugenols bei phthisischen Zuständen, Husten und tuberkulösen Kehlkopfleiden, wie bei neuralgischem Kopfschmerz angewendet. BECKSTROEM.

Benzoylgrün, veraltete Bezeichnung für Malachitgrün (s. d.).

Benzoylisoecgoninäthylester, Isococaïn. Wird Ecgonin (Schmelzp. 198°) mit Soda oder Ätzalkali behandelt, so geht es in das isomere Isoecgonin vom Schmelzp. 257° über. Wird das salzsaure Salz dieser Base, welches in Wasser leicht, in Alkohol schwer löslich ist, in Alkohol verteilt und Salzsäuregas eingeleitet, so verschwindet es. Wird der Alkohol verdunstet, der Rückstand mit Wasser aufgenommen, alkalisch gemacht und mit Chloroform ausgeschüttelt, so erhält man den sofort in prächtigen prismatischen Tafeln kristallisierenden Isoecgoninäthylester.

Wird dieser mit 2 T. Benzoylchlorid kurze Zeit im Ölbade auf 150—160° erhitzt, so entsteht der Benzoylisoecgoninäthylester, der von EINHORN Isococaïn genannt worden ist. Zur Abscheidung des Isococaïns wird das Reaktionsprodukt in Wasser gelöst, filtriert und das Isococaïn mit Soda ölig abgeschieden, welches später fest wird.

Der Schmelzpunkt des Isococaïns liegt bei 44°, der des Cocaïns bei 98°. Das Isococaïn bildet mit Salzsäure, Salpetersäure, Jodwasserstoffsäure verhältnismäßig schwer lösliche Salze.

Das Isococaïn soll sich vor dem Cocaïn dadurch auszeichnen, daß es viel rascher Anästhesie erzeugt. In der Augenheilkunde wird es nicht verwertbar sein, weil es in höherem Maße als Cocaïn lokal reizt. TH.

Benzoyl-p-Kresol, p-Kresolum benzoicum, Benzoparakresol, Benzoësäure-p-Kresoläther, $C_6H_4\left\langle\begin{matrix}CH_3 & 1.\\ O.OC.C_6H_5 & 4.\end{matrix}\right.$

Zur Darstellung wird p-Kresol in der fünffachen Menge 15%iger Natronlauge gelöst und mit der äquivalenten Menge Benzoylchlorid geschüttelt. Die ausgeschiedene Verbindung wird mit Wasser gewaschen und aus Alkohol umkristallisiert.

Farblose, bei 70—71° schmelzende Kristalle, unlöslich in Wasser, leicht löslich in Äther, Chloroform und heißem Alkohol. 95%iger Alkohol löst etwa 4%, 60%iger etwa 1·5% bei gewöhnlicher Temperatur.

Benzol-p-Kresol wurde von PETIT als Darmantiseptikum empfohlen. Dosis: 3mal täglich 0·25 *g*. BECKSTROEM.

Benzoylphenylhydrazin, symmetrisches, $C_6H_5.NH—NH.CO.C_6H_5$, bildet farblose in Alkohol, Äther und Chloroform lösliche Kristalle vom Schmelzpunkt 168°. Es ist als Antiseptikum empfohlen worden. (Über seine Darstellung s. Ber. d. d. chem. Gesellsch., 19.) BECKSTROEM.

Benzoylpseudotropeïn, Tropacocaïn, $C_8H_{14}NO(CO.C_6H_5)$, findet sich neben Cocaïn und anderen Cocabasen in der Java-Coca. Weiße, fettglänzende, in Wasser schwer, in Alkohol, Äther, Chloroform, Benzol und Ligroïn leicht lösliche Tafeln vom Schmelzp. 49°. Das Tropacocaïn reagiert stark alkalisch und ist optisch inaktiv. Von seinen Salzen zeichnet sich das Bromhydrat

$$C_{15}H_{19}NO_2.HBr$$

durch seine Schwerlöslichkeit in Wasser aus. Durch Erhitzen mit Salzsäure wird die Base gespalten in Benzoësäure und Pseudotropeïn, $C_8H_{15}NO$, welches farblose, in Wasser, Alkohol und Äther lösliche Nadeln vom Schmelzp. 106—107° bildet. Tropacocaïn besitzt keine mydriatische, aber stark lokale anästhetische Wirkung. BECKSTROEM.

Benzoyltannin. Dasselbe wurde von BÖTTINGER erhalten, indem er eine kalte, verdünnte wässerige Lösung von 3 *g* Tannin mit 5 *ccm* konzentrierter Natronlauge versetzte und nach Zufügen von Benzoylchlorid durchschüttelte. Beim gelinden Erwärmen scheidet sich eine weiße, schmierige Masse aus, welche eine Verbindung von Benzoyltannin und Benzoësäureanhydrid darstellt. Beim Behandeln dieser Masse mit Äther oder Alkohol wird das Benzoësäureanhydrid gelöst. Das Benzoyltannin wird auf einem Filter gesammelt, ausgewaschen und getrocknet. Es stellt ein sandiges, gelblich gefärbtes Pulver dar, das in Wasser unlöslich ist und in Natronlauge nur schwer gelöst wird. Wird die durch konzentrierte Schwefelsäure bewirkte Lösung mit Wasser verdünnt und wiederholt mit Äther ausgeschüttelt, so bleibt nach dem Verdunsten des Äthers ein Gemenge von Gallussäure und Benzoësäure zurück. BIECHELE.

Benzozon, Azetozon, Benzoylacetylperoxyd,

$$C_6H_5CO—O—O—COCH_3,$$

bildet in reinem Zustande bei 40—41° schmelzende, in Wasser leicht lösliche Kristalle.

Zur Darstellung tränkt man Filtrierpapier- oder Musselinstreifen mit einer Mischung aus gleichen Gewichtsteilen Benzaldehyd und Essigsäureanhydrid und trocknet im Luftstrome. Sobald der Geruch nach Benzaldehyd verschwunden, also die Umsetzung in Peroxyd durch den Luftsauerstoff bewirkt ist, extrahiert man die Streifen mit Petroläther und destilliert diesen zum Teil vorsichtig bei möglichst niederer Temperatur ab. Den Rückstand bringt man in eine Kältemischung, wodurch das Benzoylacetylperoxyd auskristallisiert. Während es in reinem trockenen Zustande kaum oxydierend wirkt, besitzt es in wässeriger Lösung stark oxydierende Eigenschaften, welche die des Wasserstoffsuperoxyds weit übertreffen sollen. Noch eine 0·01%ige Lösung soll die widerstandsfähigsten Keime zerstören. Das Präparat gelangt nicht in reinem Zustande in den Handel, sondern mit einem indifferenten Körper gemischt und wird äußerlich in Form von Lösungen, Streupulver oder Salben, innerlich als Antiseptikum (3mal täglich 0·2—0·3 *g*) in Kapseln verordnet.

BECKSTROEM.

Benzylalkohol, Alcohol benzylicus, $C_6H_5—CH_2.OH$, findet sich als Benzoësäure- und Zimtsäureester im Peru- und Tolubalsam und im Storax (Annalen der Chemie, 169), als Essigsäureester im Jasminblütenöl (Ber. d. d. chem. Gesellschaft, 32), im freien Zustande soll er nach TILDEN im Kirschlorbeeröl enthalten sein. Künstlich wird er erhalten aus Benzylchlorid, $C_6H_5.CH_2Cl$, durch Erwärmen mit Wasser, Pottaschelösung oder mit in Wasser suspendiertem Bleioxyd, auch durch Erhitzen von Benzaldehyd mit alkoholischer Kalilauge. Das hierbei nach der Gleichung:

$$\underset{\text{Benzaldehyd}}{2\,C_6H_5.CHO} + KOH = \underset{\text{Benzylalkohol}}{C_6H_5—CH_2.OH} + \underset{\text{Benzoësaures Kali}}{C_6H_5—COOK}$$

entstehende Reaktionsprodukt wird mit Wasser verdünnt, der Äthylalkohol abdestilliert und der Rückstand mit Äther ausgeschüttelt. Nach dem Verdunsten des letzteren hinterbleibt unreiner Benzylalkohol, der durch Destillation gereinigt wird.

Farblose, schwach aromatisch riechende Flüssigkeit vom Siedep. 206°. Sp. G. 1·05. Schwer löslich in Wasser (1:25), leicht löslich in Alkohol und Äther. Durch Oxydation bildet der Benzylalkohol Benzaldehyd und Benzoësäure, durch Destillation mit konzentrierter Kalilauge Benzoësäure und Toluol. BECKSTROEM.

Benzylamine. Durch Einwirkung von alkoholischem Ammoniak auf Benzylchlorid entstehen nebeneinander Mono-, Di- und Tribenzylamin (Ber. d. d. chem. Gesellsch., 23). Monobenzylamin, $C_6H_5—CH_2—NH_2$, wird in reinem Zustande am besten durch Reduktion von Benzonitril erhalten. Es bildet eine farblose, in Wasser lösliche, bei 187° siedende Flüssigkeit. Dibenzylamin

$$(C_6H_5—CH_2)_2NH$$

ist ein dickflüssiges, bei 300° siedendes Öl. Tribenzylamin, $(C_6H_5—CH_2)_3N$ kristallisiert in farblosen Blättchen vom Schmelzp. 91°. BECKSTROEM.

Benzylanilin, eine sekundäre Base von der Formel $C_6H_5.CH_2.NH.C_6H_5$, entsteht bei der Einwirkung von Benzylchlorid auf Anilin; schmilzt bei 38° und siedet bei 310°. TH.

Benzylblau. Unter diesem Namen hat die Aktiengesellschaft für Anilinfabrikation einige saure Wollfarbstoffe im Handel, deren Zusammensetzung nicht bekanntgegeben worden ist. Neuerdings hat auch die Gesellschaft für chemische Industrie saure Wollfarbstoffe unter dem gleichen Namen im Handel erscheinen lassen.

GANSWINDT.

Benzylchlorid, Benzylum chloratum, $C_6H_5-CH_2Cl$, wird durch Einleiten von Chlor in siedendes Toluol und nachfolgende Rektifikation gewonnen. Die Chlorierung wird befördert durch Vornahme der Operation im Sonnenlichte (Chem. Centralbl., 1898, I). Farblose, in Wasser unlösliche, bei 176° siedende Flüssigkeit, welche stechend riecht und deren Dämpfe heftig zu Tränen reizen. Sp. G. 1·107.

Benzylchlorid ist das Ausgangsmaterial zur Darstellung vieler Abkömmlinge des Benzylalkohols. Beim Erhitzen mit Wasser geht es in Benzylalkohol (s. d.) über, mit Wasser und Bleinitrat in Benzaldehyd (künstliches Bittermandelöl) und Benzoësäure, während der Benzaldehyd weiter zur Darstellung von Zimtsäure, Farbstoffen u. a. dient. BECKSTROEM.

Benzylcyanid, Phenylacetonitril, $C_6H_5-CH_2.CN$, wird durch Destillation der nicht zerkleinerten Kapuzinerkresse (Tropaeolum majus) und der Gartenkresse (Lepidium sativum) mit Wasserdämpfen erhalten. Es entsteht dabei durch Zersetzung der primär als Glykoside in diesen Pflanzen enthaltenen Senföle (Ber. d. d. chem. Gesellsch., 32). Synthetisch wird es durch Umsetzen von Benzylchlorid, $C_6H_5-CH_2Cl$, mit Cyankalium gewonnen. Ölige, bei 232° siedende Flüssigkeit vom sp. G. 1·014 (bei 18°). BECKSTROEM.

Benzylidenaceton, Benzalaceton, Cinnamylmethylketon, Acetocinnamon, $C_6H_5-CH=CH-CO-CH_3$, entsteht durch Destillation von zimt- und essigsaurem Kalk, sowie durch Kondensation von Benzaldehyd und Aceton mit verdünnter Natronlauge (Annalen d. Chemie, 223). Farblose, in Alkohol und Äther leicht lösliche, kumarinartig riechende Kristalle vom Schmelzp. 41°, Siedep. 262°. BECKSTROEM.

Benzylmorphin s. Peronin.

Benzylsenföl, $C_6H_5-CH_2.NCS$, bildet einen Hauptbestandteil der ätherischen Öle verschiedener Kressenarten (Ber. d. d. chem. Gesellsch., 32). Durch Destillation der Kapuzinerkresse (Tropaeolum majus) und der Gartenkresse (Lepidium sativum) mit Wasserdämpfen wird es gewonnen, wobei jedoch Bedingung ist, daß die Pflanzen in fein verteiltem Zustande der Destillation unterworfen werden, da sich sonst das Senföl zersetzt unter Bildung von Benzylcyanid (s. d.). Bräunlichgelbes, bei 243° siedendes Öl von dem charakteristischen Geruch der Kresse. BECKSTROEM.

Benzylviolett ist eine für eine recht blaustichige Marke Methylviolett (s. d.) von einigen Fabriken gebrauchte Bezeichnung. Gewöhnlich erscheint dieser Farbstoff aber als Methylviolett 6 B im Handel. GANSWINDT.

Berbamin, $C_{18}H_{19}NO_3 + 2H_2O$, ist neben Berberin und Oxyacanthin in der Wurzel von Berberis vulgaris und Berberis aquifolium enthalten. Aus der Mutterlauge des mit Natriumsulfat gefällten Oxyacanthins kann es mit Natriumnitrat ausgeschieden und durch Behandlung mit Ammoniak in die freie Base übergeführt werden. Die wasserfreie Base schmilzt bei 156°. Aus Äther kristallisiert sie in Warzen, aus verdünntem Alkohol in wasserhaltigen Blättchen. BECKSTROEM.

Berberidaceae, Familie der Dicotylen (Reihe Ranales). Stauden und Sträucher, vorwiegend auf der nördlichen Hemisphäre vorkommend. Blütenhülle aus mehreren Quirlen von Kelchblättern, Kronblättern und Honigblättern gebildet. Fruchtknoten oberständig. K. FRITSCH.

Berberin, Xanthopikrit, Jamaïcin. Das Berberin ist eines der wenigen Alkaloide, die sich in Pflanzen verschiedener Familien finden. Es wurde im Jahre 1824 von HÜTTENSCHMIDT aus der Rinde von Geoffroya jamaicensis dargestellt und

von seinem Entdecker Jamaïcin benannt. Später isolierten es CHEVALLIER und PELLETAN aus der Rinde von Xanthoxylum clava und gaben ihm den Namen Xanthopikrit. Im Jahre 1835 wurde das Alkaloid von BUCHNER in der Wurzelrinde von Berberis vulgaris aufgefunden; später ist sein Vorkommen noch in zahlreichen andern Pflanzen konstatiert worden, so in Evodia glauca und E. meliaefolia, in Coelocline polycarpa, in der Kolombowurzel, in der Wurzel von Hydrastis canadensis. Ferner in Xanthorrhiza apiifolia, in Coptis Taeta und C. trifolia, in Leontice thalictroides, in Jeffersonia diphylla, in dem Holz von Coscinium fenestratum (ceylonisches Kolomboholz), in Orixa japonica, in Argemone mexicana u. s. w. Nach neueren Arbeiten GORDINs enthält die Kolombowurzel kein Berberin.

Zur Darstellung des Berberins findet zweckmäßig die Wurzelrinde von Berberis vulgaris oder die Wurzel von Hydrastis canadensis Anwendung. Man zieht die zerkleinerten Wurzeln mit essigsäurehaltigem Wasser aus, dampft den Auszug nach dem Absetzen und Filtrieren zum dünnen Extrakt ein und versetzt letzteres mit dem zwei- bis dreifachen Volumen verdünnter Schwefelsäure. Es scheidet sich darauf langsam Berberinsulfat in feinen, gelben Kristallen ab. Das Sulfat wird gesammelt, abgesaugt und mit wenig kaltem Wasser gewaschen. Man löst es dann in möglichst wenig heißem Wasser, fügt zu der gesättigten Lösung ein gleiches Volumen Alkohol und auf je 1 *l* Flüssigkeit 20 *ccm* reine Schwefelsäure. Man läßt dann unter Umrühren erkalten und sammelt schließlich das ausgeschiedene Berberinsulfat. Um aus dem Sulfat reines Berberin darzustellen, versetzt man die wässerige Lösung mit Barytwasser in sehr geringem Überschuß, filtriert vom ausgeschiedenen Baryumsulfat ab und dampft die klare Lösung bei mäßiger Wärme, am besten im Vakuum, zur Kristallisation ein. Zur weiteren Reinigung kristallisiert man aus Wasser oder Alkohol um.

Eigenschaften: Das Berberin bildet gelbe, geruchlose, glänzende Nadeln von bitterem Geschmack und stark alkalischer Reaktion. Aus Wasser kristallisiert es mit mehreren Molekülen Wasser, das bei 100° zum größten Teile fortgeht. Mit Chloroform und mit Aceton bildet es kristallisierte Verbindungen, von denen die letztere zur Gewinnung von chemisch reinem Berberin benutzt werden kann. Das Alkaloid schmilzt gegen 140° zu einer braunen, harzartigen Masse. Das Berberin ist in kaltem Wasser, Chloroform und Benzol nur wenig löslich, fast gar nicht in Äther, Schwefelkohlenstoff und Petroläther. Kochendes Wasser und Alkohol lösen leicht. Verdünnte Lösungen besitzen gelbe, konzentrierte gelbbraune Farbe. Die Lösungen sind ohne Einwirkung auf das polarisierte Licht. Von konzentrierter Schwefelsäure und von konzentrierter Salpetersäure wird das Berberin anfänglich mit schmutzig olivengrüner Farbe gelöst, die jedoch, besonders bei Anwendung der Salpetersäure, bald in ein dunkles Braunrot übergeht. Die wässerige Lösung des Berberins oder seines salzsauren Salzes färbt sich durch Einwirkung von Chlorwasser oder Chlor blutrot. In ähnlicher Weise wirken Brom und Bromwasser ein. Fügt man z. B. zu wässeriger Berberinsulfatlösung Bromwasser im Überschuß, so scheidet sich rotbraunes, amorphes, bromwasserstoffsaures Berberintetrabromid:

$$C_{20}H_{17}NO_4Br_4 \,.\, HBr$$

aus. Eine andere, für das Berberin charakteristische Reaktion ist folgende: Versetzt man die alkoholische Lösung eines Berberinsalzes mit Jod oder mit Jod-Jodkalium im geringen Überschuß, so scheiden sich grünglänzende Nadeln oder Blättchen von jodwasserstoffsaurem Berberindijodid, $C_{20}H_{17}NO_4J_2 \,.\, HJ$, aus.

Schwefelammonium fällt aus der heißen alkoholischen Lösung des Berberinsulfats ein in braunschwarzen Nadeln kristallisierendes Polysulfid, $(C_{20}H_{17}NO_4)_2 \,.\, H_2S_5$ bezw. $(C_{20}H_{17}NO_4)_2 \,.\, H_2S_6$.

Chemisches Verhalten und Konstitution. Die Formel des freien Berberins entspricht nach GADAMER, dem wir die neuesten Untersuchungen verdanken,

der Zusammensetzung $C_{20}H_{19}NO_5$. Die Struktur des Berberins ist besonders durch die Arbeiten von E. SCHMIDT und seinen Schülern, von PERKIN jun. und von GADAMER mit ziemlicher Sicherheit aufgeklärt.

Das Berberin ist eine sehr starke Base, die durch Natronlauge nicht aus ihren Lösungen gefällt wird und selbst mit so schwachen Säuren wie Kohlensäure und Cyanwasserstoff gut charakterisierte Salze gibt. Diese stark basischen Eigenschaften finden eine ungezwungene Erklärung, wenn man das Berberin als eine quaternäre Ammoniumbase auffaßt, wie es GADAMER neuerdings tut. Das Berberin verhält sich bei der Salzbildung als einsäurige Base. Mit dem Hydrastin, dem Narkotin, dem Papaverin und den Corydalisalkaloiden ist es chemisch nahe verwandt.

Das Berberin kann nach GADAMER in einer zitronengelben Modifikation vom Schmelzp. 144° auftreten, die man erhält, wenn man eine Lösung von freiem Berberin mit Natronlauge im Überschuß versetzt. Diese wegen ihres Aldehydcharakters Berberinal genannte Modifikation gehört zu den Pseudoammonbasen; sie ist in Wasser unlöslich und läßt sich durch Erwärmen mit Wasser in gewöhnliches Berberin zurückverwandeln.

Durch naszierenden Wasserstoff geht das Berberin in eine Tetrahydroverbindung, das Hydroberberin $C_{17}H_{21}NO_4$, über, welches sich in eine rechts- und in eine linksdrehende Modifikation spalten läßt, von denen die letztere mit dem in Hydrastis canadensis enthaltenen Canadin identisch ist. Das Hydroberberin ist eine tertiäre Base und läßt sich durch schwache Oxydation wieder in Berberin zurückverwandeln. Es bildete farblose Nadeln vom Schmelzp. 167°.

Gegen verdünnte Säuren, ebenso gegen wässerige und alkoholische Kalilauge ist das Berberin beständig. Beim Schmelzen mit Kalihydrat oder bei der Destillation über Kalk oder Bleioxyd bildet sich neben Wasserstoff eine nicht näher untersuchte flüchtige Base, die Isochinolin sein dürfte. Bei der Kalischmelze entstehen ferner zwei gut charakterisierte aromatische Säuren, $C_8H_8O_4 + H_2O$ und $C_9H_8O_5 + H_2O$. Die Säure $C_8H_8O_4$, Berberinsäure genannt, kristallisiert mit einem Molekül Wasser und wird in Lösung durch Eisenchlorid blaugrün gefärbt; sie ist vielleicht eine Homobrenzkatechinkarbonsäure. Die Säure $C_9H_8O_5 + H_2O$ färbt sich noch in großer Verdünnung mit Eisenchlorid violett; über ihre Konstitution ist nichts bekannt.

Gut untersucht sind die Oxydationsprodukte des Berberins. Durch Einwirkung von Kaliumpermanganat in alkalischer Lösung entstehen aus dem Berberin zwei Säuren, die auch bei der Oxydation des Hydrastins auftreten, die Hemipinsäure und die Hydrastsäure.

Hemipinsäure Hydrastsäure Berberonsäure.

Durch Oxydation von Berberin mit konzentrierter Salpetersäure entsteht eine stickstoffhaltige Säure, die Berberonsäure, eine Pyridintrikarbonsäure.

Durch Oxydation des Berberins mit Kaliumpermanganat lassen sich außer den schon genannten Säuren, der Hemipinsäure und der Hydrastsäure, noch eine Anzahl anderer Körper erhalten, die für die Erkenntnis der Konstitution des Berberins von Wichtigkeit geworden sind; so das Oxyberberin $C_{20}H_{17}NO_5$, das Dioxyberberin $C_{20}H_{17}NO_6$, das Berberal $C_{20}H_{17}NO_7$, Anhydroberberilsäure $C_{20}H_{17}NO_8$, Berberilsäure $C_{20}H_{19}NO_9$ und Berilsäure $C_{20}H_{15}NO_8$. Durch eingehendes Studium dieser Oxydationsprodukte, besonders des Berberals, gelangte

PERKIN jun. zur Aufstellung einer Konstitutionsformel für das Berberin, die von GADAMER neuerdings modifiziert worden ist.

```
                               CH2——O
                                |    C
                                O—C//  \CH
          CH3                        |     ||
          O      H                   |     ||
          C      C          C       CH
H3 COC//  \C/   \\C/   \\C/
     |          ||         |          |
    HC\         C          N\         CH2
      \\C/        \ //     | \      /
       H          HC       |  CH2
                           OH
```

Berberin (nach GADAMER).

Das Berberin ist demnach ein Isochinolinderivat. Die Formel steht in gutem Einklange mit dem Verhalten des Berberins, denn man wird die Ringe der oben angeführten Säuren in dem Molekül des Berberins unschwer wiederfinden. Das Berberin vermag ein Molekül Jodalkyl zu addieren; diese Additionsprodukte sind indessen nur von geringer Beständigkeit.

Anwendung: Das Berberin und einige seiner Salze finden in Dosen von 0·05—0·25 *g* mehrmals täglich gegeben als bitteres Tonikum und Stomachikum beschränkte arzneiliche Anwendung. Auch bei Blutungen und Febris intermittens wird es zuweilen verordnet. Selbst verhältnismäßig große Dosen, 1—1·5 *g*, üben noch keine direkt giftige Wirkung aus.

Salze: Berberinum hydrochloricum, salzsaures Berberin,

$$C_{20} H_{17} NO_4 . HCl + 4 H_2 O,$$

bildet goldgelbe, glänzende Nadeln, die in kaltem Wasser und Alkohol schwer, in heißem leicht löslich sind.

Berberinum hydrobromicum, bromwasserstoffsaures Berberin,

$$C_{20} H_{17} NO_4 . HBr + 2 H_2 O,$$

bildet schwer lösliche fahlgelbe Nadeln.

Berberinum hydrojodicum, jodwasserstoffsaures Berberin, $C_{20} H_{17} NO_4 . HJ$, ist sehr schwer löslich in Wasser.

Berberinum sulfuricum, Berberinsulfat, $C_{20} H_{17} NO_4 . SO_4 H_2$, ist das saure schwefelsaure Salz; es scheidet sich aus der mit Schwefelsäure im Überschuß versetzten Lösung des Berberins in feinen, gelben Nadeln ab. Es wird in Dosen von 0·5—1·0 *g* als Antiperiodikum und zu 0·03—0·06 *g* 3mal täglich als Stomachikum und Tonikum angewendet. Das neutrale Sulfat ist durch Zusammenbringen genau berechneter Mengen Berberin und Schwefelsäure ebenfalls darstellbar.

Berberinum nitricum, Berberinnitrat, $C_{20} H_{17} NO_4 . NO_3 H$, bildet hellgelbe, in heißem Wasser gut lösliche Nadeln.

Berberinum phosphoricum, Berberinphosphat,

$$(C_{20} H_{17} NO_4)_3 . (PO_4 H_3)_2 + 5 H_2 O,$$

bildet ein in Wasser ziemlich leicht, in Alkohol schwer lösliches, gelbes kristallinisches Pulver. Zur Darstellung übergießt man gepulvertes Berberin mit heißem Wasser, setzt Phosphorsäure bis zur schwach sauren Reaktion zu, konzentriert die Lösung durch vorsichtiges Eindampfen und fällt das Salz durch Zusatz von Alkohol.

Berberinum carbonicum, $C_{20} H_{17} NO_4 . CO_3 H_2 + 2 H_2 O$, scheidet sich beim Einleiten von Kohlensäure in eine konzentrierte alkoholische Berberinlösung in braungelben, feinen Kristallen ab.

C. MANNICH.

Berberis, Gattung der nach ihr benannten Familie. Sträucher mit gelbem Holze und häufig in Dornen umgewandelten Blättern, regelmäßigen Blüten mit abfälligem Kelch, 6 Blumenblättern und 6 freien reizbaren Staubgefäßen. Beerenfrüchte zwei- bis dreisamig.

Die Gattung gliedert sich in zwei Sektionen:

I. Euberberis mit auf Kurztrieben ungeteilten, auf Langtrieben zu Dornen umgebildeten Blättern.

II. Mahonia mit gefiederten, meist dornig gezähnten Blättern.

1. B. vulgaris L., Berberitze, Sauerdorn, Weinschädling (weshalb auf seine Ausrottung in Weingebieten Preise ausgesetzt werden), Barberry, Epine vinette, ist ein durch ganz Europa verbreiteter dorniger Strauch mit gebüschelten Blättern, gelben Blütentrauben und roten, länglichen Früchten, welche im September reifen.

Fructus (Baccae) Berberidum s. Berberum s. Oxyacanthi waren früher offizinell, jetzt noch läßt Cod. med. aus ihnen einen Sirop und einen Suc bereiten. Sie schmecken herb-säuerlich, enthalten 6·62% Äpfelsäure, 3·57% Zucker, keine Essigsäure (LENSEN).

Cortex radicis Berberidis enthält in größerer Menge als die übrigen Teile das Alkaloid Berberin (s. d.) und ein zweites Alkaloid Oxyacanthin (s. d.). Der Berberingehalt einiger ostindischer Arten (Berberis aristata DC., B. asiatica RXB., B. Lycium ROYLE), welche in ihrer Heimat als Fiebermittel dienen, soll noch größer sein.

Das gelbe, beinharte und feine Holz der Berberitze findet in der Marqueterie Verwendung.

2 B. Lycium ROYLE, in Ostindien „Ophthalmic Barberry“, „Vinettier tinctorial“, dient zur Bereitung eines gelben, bitter schmeckenden Extraktes („Rusot“), welches gegen Augenentzündungen und Verdauungsschwäche benutzt wird.

3. B. aristata DC. und B. asiatica DC. finden dieselbe Verwendung.

4. B. buxifolia LAM. und andere Arten liefern Farbholz.

5. B. (Mahonia NUTT.) aquifolium PURSH., B. fascicularis LINDL., B. repens LINDL., nordamerikanische Arten, werden in Gärten gezogen. Aus den blauen Beeren wird in Amerika ein gegorenes Getränk bereitet. Die Wurzel gilt als Heilmittel gegen Hautkrankheiten und Syphilis; sie enthält das Alkaloid Mahonin (MOELLER, Pharm. Centralh., XXIII, 1882). J. MOELLER.

Berchemia, Gattung der Rhamnaceae; meist in Ost- und Südasien.

B. discolor (KLOTZSCH) HEMSLEY im tropischen Afrika besitzt Wurzeln, welche im Zambesigebiet zum Reinigen der Zähne verwendet werden; die Früchte sollen eßbar sein. V. DALLA TORRE.

Berendes, JULIUS, wurde 1837 in Paderborn geboren, widmete sich der Pharmazie, bezog jedoch später die Universität Innsbruck, um Philosophie, Geschichte und Altertumskunde zu studieren. Seine pharmazeutischen Studien absolvierte er in Bonn 1864, wo er auch zum Doctor philosophiae promoviert wurde. 1865 erwarb er die Apotheke in Ahaus (Regierungsbezirk Münster), übersiedelte 1877 nach Hameln und einige Jahre später nach Goslar. Seit 1887, in welchem Jahre er die pharmazeutische Praxis niederlegte, lebt er hier ausschließlich seiner fruchtbaren literarischen Arbeit auf dem Gebiete der Geschichte und der didaktischen Pharmazie. 1900 erhielt er das Prädikat Professor. R. MÜLLER.

Berends Augenwasser ist eine Mischung von $^1/_2$ T. Tinct. Opii crocata mit 100 T. Aqua Rosae. TH.

Berenizon von WORTLEY, ein Haarwuchsmittel, enthält Perubalsam, Ricinusöl, Chinatinktur, Kantharidentinktur, Weingeist und Rosenwasser. FENDLER.

Berg in Württemberg besitzt kohlensäurehaltige, muriatische Eisensäuerlinge, welche auch versandt werden. J. MOELLER.

Berg, OTTO KARL, geb. am 18. August 1815 zu Stettin, starb am 20. November 1866 als Professor der pharmazeutischen Botanik zu Berlin. R. MÜLLER.

Berg. = PETER JONAS BERGIUS, geb. am 6. Juli 1730 zu Erikstadt in Schweden, starb am 10. Juli 1790 als Professor der Naturgeschichte in Stockholm. R. MÜLLER.

Bergaminol ist unreines Linaloolacetat, $C_{10}H_{17}O . OC . CH_3$. Es kommt als Ersatz für Bergamottöl in den Handel. BECKSTROEM.

Bergamottöl s. Oleum Bergamottae. TH.

Bergapten, Bergamottkampfer, Bergamottölstearopten, $C_{12}H_8O_4$, scheidet sich beim Stehen des Bergamottöls als schmierig gelber Absatz aus, der durch Waschen mit Petroläther und Umkristallisieren des hierbei verbleibenden Rückstandes aus 90%igem Alkohol rein erhalten werden kann. Weiße, seidenglänzende, geruch- und geschmacklose kurze Nadeln vom Schmelzp. 188°. Löslich in Alkohol, Äther, heißem Wasser und Kalilauge.

Das Bergapten ist im Bergamottöl zu etwa 5% enthalten. Nach POMERANZ (Monatshefte f. Chemie, 12 [1891] und 14 [1893]) ist es das Lakton der im freien Zustande nicht bekannten Bergaptensäure $C_{12}H_{10}O_5$, und zwar der Monomethyläther eines vom Phloroglucin sich ableitenden Dioxycumarins. Beim Schmelzen mit Kalihydrat gibt es Phloroglucin. BECKSTROEM.

Bergbalsam von G. SCHMIDT in Berlin, ein Geheimmittel gegen Hämorrhoiden etc., ist (nach HAGER) eine konzentrierte Abkochung von Rhabarber, Faulbaumrinde, Schafgarbe u. s. w. mit einem Zusatze von Zucker und Weingeist. TH.

Berberisgelb, der Farbstoff der Berberitzenwurzel. Wo der Farbstoff noch verwendet wird, da gelangt er in Form der wässerigen Abkochung der Wurzel oder als Extrakt zur Verwendung. Der gelbe Berberisfarbstoff ist ein basischer Farbstoff, und zwar der einzige bekannte basische Farbstoff, den uns die Natur bietet; er färbt daher tierische Fasern direkt an, pflanzliche Fasern nach zuvorigem Beizen mit Tannin und Brechweinstein.

Das färbende Prinzip der Berberis ist das unter dem Namen Berberin bekannte Alkaloid $C_{20}H_{17}NO_4$. Wir haben hier den ungewöhnlichen Fall, daß ein Alkaloid zugleich ein Farbstoff sein kann. GANSWINDT.

Bergblau, künstliches, durch Fällung von Kupfervitriol mit Soda erzeugtes oder geschlämmtes natürliches Kupferkarbonat (Kupferlasur).

Bergbraun ist Umbra.

Bergbutter nennt man die aus Alaun und Eisenoxyd oder Eisenvitriol bestehende Auswitterung auf kieshaltigem Schiefer.

Bergenin, $C_6H_8O_4$. In verschiedenen Spezies von Saxifraga von GARREAU und MACHELARD aufgefunden. Kristallinische, zur Gruppe der sogenannten Bitterstoffe zählende Substanz. Löst sich in Wasser und Alkohol, reduziert FEHLINGsche Lösung, gibt aber weder beim Kochen mit verdünnten Säuren, noch bei der Einwirkung von Fermenten Traubenzucker. F. WEISS.

Bergflachs ist Asbest.

Berggelb ist Brauneisenerz.

Berggr. = SVEN BERGGREN, Professor der Botanik in Upsala. R. MÜLLER.

Berggrün ist Malachit.

Bergkrankheit, Anaemia montana, Morbus montanus, Mal des montagnes, nennt man die krankhaften Erscheinungen, von denen Bergsteiger und Luftschiffer in Höhen von etwa 3000 *m* befallen zu werden pflegen. Die Beschwerden sind: Atemnot, Schwäche der Beine, psychische Depression, Kopfschmerz und Schwindel, Appetitlosigkeit, Erbrechen, Cyanose und Blutungen aus den Schleimhäuten, schließlich Bewußtlosigkeit. Es sind also Störungen der Atmung, des Kreislaufes und der Nerventätigkeit, als deren Ursache die verminderte Aufnahme von Sauerstoff in der verdünnten Luft angesehen wird (G. v. LIEBIG). Horizontale Lagerung, Ruhe, gute Ernährung, belebende Getränke bringen die Erscheinungen in der Regel bald zum Schwinden. Man kann sich übrigens an Höhenlagen akklimatisieren.

Anchylostomiasis (s. d.) pflegt man ebenfalls Bergkrankheit zu nennen, weil sie bei Tunnelarbeitern oft vorkommt. J. MOELLER.

Bergkristall. So nennt man die wasserhellen, durchsichtigen Varietäten des Quarzes; hierher gehören auch farbige, z. B. der violblaue Amethyst und der rauchgraue bis nelkenfarbene Rauchtopas. Die chemische Zusammensetzung ist die des Quarzes SiO_2, sp. G. 2·6. Er ist optisch einachsig, der Unterschied der beiden gebrochenen Lichtstrahlen ist ein geringer, daher man auch bei dicken Schichten keine doppelten Bilder sieht. Er ist sehr schwer schmelzbar (ca. 1700°), wird weder von Säuren noch von Alkalien, dagegen von Flußsäure angegriffen; seine Härte ist groß (7).

Bergkristall dient als Schmuckstein, namentlich zur Diamantimitation. Sehr geschätzt sind die tiefvioletten Amethyste und auch der weingelbe Citrin.

Bergkristall wird in neuerer Zeit zu Brillengläsern und als Ersatz von Glas auch bei optischen Instrumenten gebraucht. Auch geschmolzener Bergkristall findet bei letzteren Verwendung, namentlich zu äußerst dünnen Fäden. In neuester Zeit macht man aus geschmolzenem Bergkristall auch Gefäße: Schalen, Tiegel, Kolben, Röhren, die gegen Temperatureinflüsse und gegen Säuren, Basen sehr widerstandsfähig sind.

Hauptfundorte des Bergkristalls sind: Gotthard, Zermatt, Madagaskar, Paraguay. DOELTER.

Bergkristallgewichte werden bei chemischen Arbeiten benutzt, da sie Säuredämpfen gegenüber sehr widerstandsfähig sind. F. WEISS.

Bergman T. Olof (1735—1784), Professor der Chemie und Physik zu Upsala, studierte die Salzverbindungen und Säuren, untersuchte eine Menge Mineralien und brachte sie in ein System. BERENDES.

Bergmanns Kaupastillen bestehen hauptsächlich aus Dammar und Guttapercha mit einem Gehalt an je 0·002 *g* Thymol, 0·02 *g* Natrium benzoicum und 0·015 *g* Saccharin. BECKSTROEM.

Bergmehl ist Kieselsinter.

Bergmilch. Kryptokristallinisches Gemenge von Aragonit mit kreideähnlichem Calcit mit Beimengung organischer Substanz. DOELTER.

Bergnaphtha hieß das vor der Erbohrung der Petroleumquellen in Amerika im Handel allein befindliche Oleum Petrae Italicum.

Bergöl ist Oleum Petrae Italicum; als „schwarzes Bergöl“ wird in manchen Gegenden Deutschlands Oleum Lini sulfur. oder auch Oleum animale foetid. dispensiert. TH.

Bergpech oder **Bergteer** ist Asphalt.

Bergrot ist roter Ocker.

Bergsalz ist Steinsalz.

Bergseide, veraltete Bezeichnung für Asbest.

Bergtalg oder **Bergwachs** ist Ozokerit.

Bergwolle ist Asbest.

Bergwolverleih, volkstümlicher Name für Arnika, insbesondere für Flor. Arnicae cum calycibus.

Bergzinnober ist natürlicher Zinnober.

Beriberi, in der Hindusprache eine schwere Infektionskrankheit, welche vorzüglich in den Tropen Asiens und Amerikas, aber auch in China und Japan epidemisch auftritt, vereinzelt auch bei uns auf Schiffen, in Bergwerken und Gefängnissen beobachtet wurde. Die Krankheit, deren Erreger noch unbekannt ist, hat einen meist chronischen, fieberfreien Verlauf und führt oft unter marastischen Erscheinungen zum Tode. In den Tropen lebende Europäer werden von Beriberi seltener befallen, aber wahrscheinlich nur deshalb, weil sie unter günstigeren hygienischen Verhältnissen zu leben pflegen als die Eingebornen.

Berieselung. Die Berieselung hat den Zweck, dem Sielkanalwasser seine fäulnisfähigen Bestandteile zu entziehen und zugleich die vorhandenen Düngstoffe in einem gewissen Ausmaße zu verwerten. Es wird hierbei das Kanalwasser entweder nur oberflächlich über den betreffenden Landflächen zum Abfließen in die Abzugsgräben gebracht (Bewässerung) oder das Wasser wird zum Versickern in den Boden gebracht, wobei ein oberflächlicher Abfluß nicht stattfindet (eigentliche Berieselung), es handelt sich also um eine Art absteigender intermittierender Filtration (vergl. Rieselfelder).

Béringuiers vegetabilisches Haarfärbemittel besteht aus 2 Fläschchen, das eine verdünnte Eisenchloridlösung, das andere Pyrogallussäure in Spiritus coloniensis gelöst enthaltend. KARL DIETERICH.

Berk. = MILES JOSEPH BERKELEY, geb. 1803 zu Biggin, namhafter englischer Kryptogamenforscher, gest. am 30. August 1889 zu Sibbertoft, Market Harborough. R. MÜLLER.

Berkefeld-Filter sind Filter für die Filtration von Trinkwasser, welche meist an Wasserleitungen mit 2—3 Atmosphären Druck angeschlossen werden. Das Filtriermaterial besteht aus einem aus gebrannter Infusorienerde hergestellten hohlen Zylinder. Bei größerem Wasserbedarf vereinigt man eine ganze Anzahl solcher Filterkörper in einem Gehäuse. Die Berkefeld-Filter liefern gut filtriertes Wasser; die Leistungsfähigkeit des einfachen Filters beträgt jedoch nur etwa 2 Liter pro Minute bei 3 Atmosphären Druck und nimmt rasch bedeutend ab. Dann muß das Filter auseinandergenommen und der Filterkörper ausgekocht werden, so daß der Gebrauch des Filters sich ziemlich umständlich gestaltet. FENDLER.

Berkeleys Antiherpetic capsules (Flechtenkapseln) sind mit Teer, 0·5 bis 0·6 *g*, gefüllte Capsules. — **Berkeleys Flechtenseife** ist gewöhnliche Teerseife. KARL DIETERICH.

Berliner Balsam ist Glycerin. — **B. Band-** oder **Blasenpflaster** ist auf schwarzes Seidenzeug gestrichenes Emplastr. vesicator. perpet. — **B. Magenpflaster,** s. Emplastr. stomach. Berolinense. — **B. Salz** ist Natrium bicarbonicum. — **B. Tee** ist Species laxantes St. Germain. — **B. Universaltee** (Geheimmittel) ist ein Gemisch aus Folia Sennae, Herba Jaceae, Herba Millefolii, Fenchel, Koriander etc. KARL DIETERICH.

Berliner Blau s. Blutlaugensalz und Cyanwasserstoffsaure Salze. TH.

Berliner Braun (Preußisch-Braun), eine nicht giftige braune Anstrichfarbe, erhalten durch Glühen von Berliner Blau an der Luft und aus Eisenoxyd und Kohlenstoffeisen bestehend. — **Berliner Grün** wird dargestellt durch Einwirkung von Chlor auf Blutlaugensalz und darauffolgende Behandlung mit Wasser und Salzsäure. — **Berliner Rot**, eine aus Cochenille, Fernambuk oder Krapp hergestellte rote Lackfarbe. TH.

Berlinia, Gattung der Leguminosae, Unterfam. Caesalpinioïdeae. Bäume im tropischen Westafrika.

B. Eminii TRAB., liefert Gespinstfasern (ENGLER 1895). v. DALLA TORRE.

Berlinit, ein Konservierungsmittel, besteht nach POLENSKE aus 7·46% Chlornatrium, 9·80% Borsäure, 45·75% Borax mit 36·80% Kristallwasser. TH.

San Bernardino, Eisensäuerling in der Schweiz, Graubünden. Das Wasser enthält bei einer Temperatur von 7·5° in 1000 T. SO_4K_2 0·014, SO_4Na_2 0·065, SO_4Mg 0·394, SO_4Ca 1·160, $(CO_3H)_2Ca$ 0·881, $(CO_3H)_2Fe$ 0·034. PASCHKIS.

Bernards Pulvis arsenicalis ist dem Pulvis arsenicalis Cosmi (s. d.) gleich zusammengesetzt. TH.

Bernars Anosmin-Fußpulver ist pulverisierter Alaun mit etwa 5% Maismehl gemischt. TH.

Bernh. = BHRD. = JOHANN JAKOB BERNHARDI, geb. am 7. September 1774 zu Erfurt, Professor der Botanik daselbst, gest. am 13. Mai 1850. R. MÜLLER.

Bernhardiner Alpenkräuter-Magenbitter von BERNHARD enthält reichlich aromatische Pflanzenstoffe, besonders Anis und Fenchel. FENDLER.

Bernhardinerkraut ist Herba Cardui benedicti.

Bernhard-Liqueur ist ein Fleckwasser, aus ca. 10 T. Galle, 5 T. Pottasche und 100 T. Wasser bestehend. TH.

Bernstein (Succinum, Ambra flava s. citrina, Electrum, Agtstein, Karabe) ist das Harz vorweltlicher, aus der oligozänen Epoche stammender Pinus-Arten, nach GÖPPERT vorzüglich Pinites succinifer und P. stroboides. Ähnlich dem Fichtenharz tropfte es aus den Stämmen, floß zusammen und verhärtete im Laufe der Jahrtausende zu steinartigen Klumpen. Nach CONWENTZ (Monographie der baltischen Bernsteinbäume, 1890) stammt der Bernstein des Samlandes von Pinus succinifera (GÖPP.) CONW. und bildete sich in Harzgallen. Wo die Bernsteinbäume einst gestanden, ist nicht bekannt, sicher nicht an den gegenwärtigen Fundstätten ihres Produktes, da man an diesen noch niemals einen Stamm, sondern immer nur kleine, meist in die Harzmasse eingeschlossene Bruchstücke der Mutterpflanze gefunden hat. Wahrscheinlich liegen die Bernsteinwälder verkohlt am Grunde des Meeres. Der Bernstein wurde und wird jetzt noch aus dem Waldboden geschwemmt und an die Küste getragen. In einer Tiefe von 10 *m* etwa stößt man an der Küste der Ost- und Nordsee auf die sogenannte „blaue Erde", eine 30 *m* und darüber mächtige Schicht, welche in abnehmender Mächtigkeit sich weit hinein in das Festland erstreckt. Sie ist die ergiebigste Fundstätte des Bernsteins und wird bergmännisch ausgebeutet. Über ihr lagern Braunkohlenschichten, Ton und Sand, welche ebenfalls Bernstein führen, aber in viel geringerer Menge, und endlich wird durch Stürme, welche den Meeresgrund aufwühlen, der Bernstein aus seiner unterseeischen Lagerstätte gehoben. Die Elemente besorgen die Arbeit des Bergmannes. Der so geförderte Bernstein wird teilweise von den gleichzeitig losgerissenen Tangen getragen und an die Küste geworfen, zum größeren

Teil sinkt er wieder auf den Meeresgrund hinab. Der ausgeworfene Bernstein wird einfach aufgelesen, der schwimmende Bernstein wird noch während des Sturmes „geschöpft“, der auf dem Meeresgrunde liegende Bernstein wird durch „Tauchen“, „Stechen“ und „Baggern“ gewonnen. Die von den Launen des Wetters abhängigen Bernsteinfunde sind gegenwärtig fast bedeutungslos, seitdem die Bernsteingewinnung an der Ostsee vom Staate an eine Firma verpachtet wurde, welche einen rationellen Bagger- und Bergbaubetrieb eingeführt hat. Gegenwärtig ist die Bernsteingewinnung von der preußischen Regierung monopolisiert. Am ergiebigsten sind die Küstenstriche zwischen Stralsund und Memel, der Hauptort des bergmännischen Betriebes ist Palmnicken, jener der Dampfbaggerei Schwarzort. Der anderwärts an der Ost- und Nordseeküste, sowie der spärlich auch an anderen Küsten, vereinzelt sogar im Binnenlande, aber immer auf der nördlichen Halbkugel gefundene Bernstein kommt für den Handel nicht in Betracht.

Der rohe Bernstein ist immer von einer braunen, verwitterten Kruste bedeckt. Diese sogenannte „Rinde“ ist dicker bei dem gegrabenen Bernstein („Erd-“ oder „Grabware“ im Gegensatz zur „Seeware“). Im Innern ist die Masse entweder durchsichtig honiggelb oder durchscheinend oder ganz undurchsichtig („wolkig“), in verschiedenen Nuancen gelb oder braun, selten rein milchweiß oder schwarz, immer fettglänzend, am Bruche muschelig, wenig spröde, in der Härte zwischen 2 und 2·5 schwankend, beim Reiben eigentümlich aromatisch riechend, bei 250 bis 300° schmelzend, sp. G. 1·050—1·096.

Bernstein ist unlöslich in Wasser, fetten Ölen, Alkalien und schwachen Säuren, sehr schwer löslich in Chloroform, Alkohol, Äther und Benzin, leichter in Terpentinöl. Er ist ein Harzgemenge, enthält Spuren eines ätherischen Öles, Bernsteinsäure (3—8%) und etwas Schwefel (0·2—0·4%), welcher jedoch kein ursprünglicher Bestandteil, sondern aus der Lagerstätte aufgenommen sein dürfte.

Die größte Menge des Bernsteins wird zu Schmuck- und Rauchgeräten verarbeitet. Die Abfälle und die kleinsten oder sehr fehlerhaften Stücke (Sand- oder Firnisstein, Graus, Schlick, Schlauben, Lackware) dienen zur Darstellung der Bernsteinsäure, des Bernsteinöles, in der Lackfabrikation und als Räucherpulver.

Fälschungen des Bernsteins kommen in der chemischen Industrie nicht vor, sind aber sonst sehr häufig. Man ahmt den Bernstein nach durch entsprechend gefärbtes Glas, durch Kopal und andere Harze, endlich durch geschmolzene Bernsteinabfälle. Glasflüsse sind sofort an ihrer Härte und Schwere zu erkennen. Einige fossile Kopale sind dem Bernstein täuschend ähnlich, nur sind sie etwas spröder und weicher, auch riechen sie schon, wenn man sie in der Hand erwärmt. Da sie keinen Schwefel enthalten, kann man sie durch Erhitzen leicht von Bernstein unterscheiden (RÖSSLER, Arch. f. Pharm., Bd. 237 [1899]). Alle anderen Harze haben einen viel niedrigeren Schmelzpunkt, sie träufeln ab, wenn man sie in der Kerzenflamme verbrennt, sind viel weicher, fühlen sich klebrig an und sind gegen Lösungsmittel weit weniger widerstandsfähig. Die Imitationen aus Bernsteinabfällen, besonders einige Wiener Fabrikate, sind so gelungen, daß große Kennerschaft dazu gehört, sie von natürlichem Bernstein zu unterscheiden. Physikalische und chemische Untersuchungsmethoden geben, weil eben das Material echt ist, keine zuverlässigen Aufschlüsse. Es wird angegeben, daß die durch Erwärmen der Abfälle dargestellten Imitationen unter dem Mikroskope keine Luftbläschen zeigen. Allein klarer Bernstein besitzt überhaupt wenig Luftbläschen und aus wolkigen Abfällen werden die Luftbläschen nie vollständig ausgetrieben, außer sie würden geschmolzen werden. Die durch ein unbekanntes Bindemittel vereinigten Abfälle zerfallen angeblich in Äther. Das gilt vielleicht für einige Imitationen, sicher nicht für alle.

J. MOELLER.

Bernsteinbalsam und Bernsteinsalbe. Für ersteren pflegt man im Handverkaufe Balsamum Nucistae, für letztere Unguentum basilicum zu dispensieren.

TH.

Bernsteinkitt. I. Eine Lösung von geschmolzenem und gepulvertem Bernstein in 2 T. Schwefelkohlenstoff. II. Eine Lösung von Kopal in Äther. III. Man befeuchtet die Bruchflächen mit Kalilauge und drückt sie kräftig aneinander. (HAGERs Handb.) FENDLER.

Bernsteinsalz, flüchtiges, ist ein veralteter Name für Acidum succinicum. TH.

Bernsteinsäureäthylester, Aether succinicus,

$$\begin{array}{l} CH_2 - COOC_2H_5 \\ | \\ CH_2 - COOC_2H_5 \end{array},$$

wird durch Einleiten von trockenem Salzsäuregas in ein auf dem Wasserbade erhitztes Gemisch von 20 T. Bernsteinsäure und 8 T. 95%igem Alkohol und nachfolgendem Auswaschen mit Wasser dargestellt. Bei 217° siedende Flüssigkeit vom sp. G. 1·044. BECKSTROEM.

Bernsteinsäure-Rhodamin ist ein Rhodamin, in dem sich statt des Phthalsäurerestes der Bernsteinsäurerest vorfindet. S. auch Rhodamin. GANSWINDT.

Bert. = BERTOL. = ANTONIO BERTOLONI, geb. am 11. Februar 1775 zu Sarzana, Professor der Botanik in Bologna, starb daselbst am 17. April 1859. R. MÜLLER.

Berthelotsche Bombe, kalorimetrische Bombe, dient zur Bestimmung der Verbrennungswärme einer Kohlenstoffverbindung durch Verbrennung mit Sauerstoff, der unter dem hohen Drucke von 25 Atmosphären steht. Die Bombe ist innen mit Platin oder Email ausgekleidet; die Zündung erfolgt mittels des elektrischen Funkens oder durch die glühenden Verbrennungsprodukte eines dünnen, durch den elektrischen Strom erhitzten Eisendrahtes.

Die Methode ist so exakt, daß es möglich ist, mittels derselben geringe Verunreinigungen in Kohlenstoffverbindungen der bekannten Verbrennungswärme festzustellen (s. Zeitschr. f. ang. Chemie, 1896, pag. 487). STOHMANN und LANGBEIN (Journ. f. prakt. Chemie, neue Folge, 48, pag. 452) gehen hierbei derart vor, daß sie die zu untersuchenden Körper zunächst soweit reinigen, daß Schmelzpunkt und Siedepunkt sie als rein im gewöhnlichen Sinne betrachten lassen, worauf das Präparat so oft umkristallisiert, bezw. rektifiziert wird, bis zwei aufeinanderfolgende Bestimmungen des Wärmewertes in der kalorimetrischen Bombe übereinstimmen.

Die BERTHELOTsche Bombe dient auch zur exakten Bestimmung der nutzbaren Verbrennungswärme von Brennstoffen (s. Zeitschr. f. ang. Chemie, 1896). FENDLER.

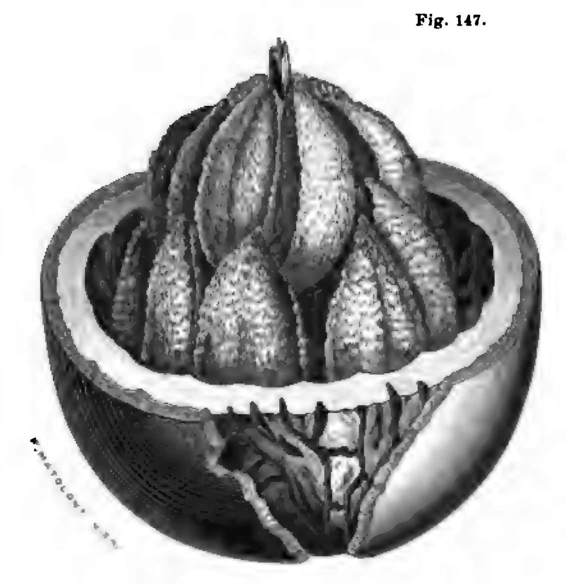
Berthierit, ein Antimonerz der Zusammensetzung $FeS.Sb_2S_3$; es enthält 56·7% Sb. FENDLER.

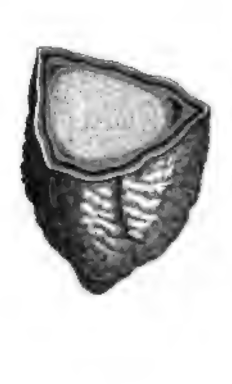
Bertholletia, Gattung der Lecythidaceae. Hohe Bäume des tropischen Amerika mit großen, ganzrandigen, lederigen, drüsenlosen Blättern ohne Nebenblätter und schönen Infloreszenzen aus gelben, 4—6zähligen Blüten.

B. excelsa H. B. (Castanheiro bei den Brasilianern, Yuvia am Orinoko, Tuka in Cayenne, bei den Indianern Nhâ oder Niâ) liefert in seinen Samen die Paranüsse (brasilianische Steinnüsse, Brasilnüsse, Castanhas, Almendrons) des Handels. Die kugelige, holzige Frucht (Fig. 147) erreicht einen Durchmesser von 25 *cm*, springt mit einem kleinen Deckel auf und enthält 15—22 dreikantige, etwa 4 *cm* lange Samen mit harter warziger Schale. Sie haben kein Endosperm, Radikula und Kotyledonen sind zu einer kompakten Masse zusammengewachsen, enthalten bis 15·5% Eiweißsubstanzen und 67% trocknendes Öl, welches zur Fabrikation von Seife und in Südamerika als Speiseöl dient. Die in dem Samen enthaltenen Aleuron-

körner sind ausgezeichnet durch große, wohlausgebildete Kristalloide. Die Samen werden als Verfälschung der Tubera Jalapae genannt. — Die Samen von B. nobilis MIERS verwendet man ebenso. HARTWICH.

Fig. 147.





Berthollet A. L. (1748—1822), einer der größten Chemiker seiner Zeit. Er beschäftigte sich vorwiegend mit der Erforschung der Affinitätslehre. BERENDES.

Bertholletsches Knallsilber bildet sich beim Behandeln des frisch gefällten Silberoxyds mit Ammoniak oder beim Fällen einer ammoniakalischen Lösung von Silbernitrat mit Kalilauge. Es explodiert bereits im feuchten Zustande durch geringen Druck. — **Bertholletsche Bleichflüssigkeit** war eine wässerige Chlorsäurelösung. — **Bertholletsches Schießpulver** war ein Gemisch aus Kaliumchlorat, Schwefel und Kohle. TH.

Berthollets Salz ist Kaliumchlorat. TH.

Berthols Krinochrom, ein Haarfärbemittel, besteht aus 2 Fläschchen, das eine spirituöse Pyrogallollösung, das andere ammoniakalische Silberlösung enthaltend. TH.

Bertillonage, Bestimmung der Maßverhältnisse des menschlichen Körpers nach A. BERTILLON (geb. 1853 zu Paris) zum Zwecke der Identifizierung.

Bertram, volkstümliche Bezeichnung für Radix Pyrethri (von Anacyclus L.) und Artemisia Dracunculus L. — **Bertramgarbe** oder **Wiesenbertram** ist Ptarmica. — **Wilder Bertram** ist Thysselinum palustre HOFFM.

Bertrich in Rheinpreußen besitzt alkalisch-salinische Thermen von 31—32·5°. Das Wasser enthält in 1000 T. SO_4Na_2 0·920, CO_3HNa 0·261, $(CO_3H)_2Ca_2$ 0·117, NaCl 0·435. PASCHKIS.

Bertschingers Dermasot, gegen Fußschweiß, ist eine etwa 5%ige wässerige Lösung von essigsaurer Tonerde, mit einem Anilinfarbstoff rosa gefärbt. TH.

Berufkraut oder **Beschreikraut** ist die volkstümliche Bezeichnung für Herba Sideritidis (von Stachys recta und Sideritis hirsuta) oder für Herba Conyzae (von Erigeron acris und E. canadensis).

Beruhigungs-Pulver, B.-Saft, B.-Tee, B.-Tropfen. Man pflegt zu dispensieren für ersteres Pulvis Magnesiae cum Rheo, Pulvis infantum Hufeland und (nach HAGER) ein Kinderpulver mit Chinidintannat, nämlich ein Gemisch von 5 *g* Chinidin. tannicum, 0·5 *g* Magnes. carbon., 20 *g* Saccharum und 10 *g* Elaeosacch. Foeniculi. — Als B.-Saft gibt man Sirup. Papaveris (Ph. Germ.), Sirup. Diacodii (Ph. Austr.), Sirup. Valerianae etc. — Als B.-Tee gibt man Radix Valerianae, Semen Foeniculi u. s. w. und als B.-Tropfen Tinctura Valerianae oder die in einigen Gegenden Deutschlands gebräuchliche Tinctura sedativa.

Beruhigendes Wasser ist Aqua sedativa RASPAIL: 50·0 Natriumchlorid löst man in 890·0 destilliertem Wasser, fügt 10·0 Kampferspiritus, 10·0 Ammoniakflüssigkeit und 2 Tropfen Rosenöl hinzu. Die Flüssigkeit ist umzuschütteln.

KARL DIETERICH.

Beryll. Hexagonal kristallisierendes Silikat, $Be_3 Al_2 Si_6 O_{18}$. Seine wichtigsten Varietäten sind die grüne (Smaragd) und die blaugrüne (Aquamarin). Der gemeine Beryll ist gelblich und nur durchscheinend. Er ist sehr hart (ca. 8). Fundorte: Columbia, Ural, Bodenmais.

DOELTER.

Beryllium, Symbol Be, Atomgewicht 9·1 (O=16), früher zuweilen auch Glycinium genannt, wegen des süßlichen Geschmackes der Beryllerde, ist 1797 von VAUQUELIN im Beryll entdeckt, 1828 von WÖHLER isoliert worden. Es findet sich in verschiedenen, wenig verbreiteten Mineralien, besonders in dem nicht ganz seltenen Beryll (eine schön grün gefärbte Varietät desselben ist der Smaragd) $Be_3 Al_2 Si_6 O_{18}$ und Chrysoberyll $Be Al_2 O_4$. Das Beryllium ist ein zinkweißes hämmerbares Metall vom sp. G. 2·1, welches bei etwa 1000° schmilzt und dann bei Luftzutritt sich oxydiert, auch in der Hitze sich mit Chlor, Brom und Jod vereinigt. Es löst sich in Mineralsäuren wie in Kalilauge auf.

Das Beryllium gehört zu den Metallen der zweiten Gruppe des periodischen Systems und besitzt manche Ähnlichkeit mit Magnesium; es ist zweiwertig und hat das Atomgewicht 9·1 (RICHARDS, Z. anorgan. Ch., XIX, 342). Von den Verbindungen des Berylls sind neben dem Berylliumoxyd Be O, einem lockeren, weißen, unlöslichen, im elektrischen Ofen schmelzenden Pulver, diejenigen mit den Halogenen, sowie salpetersaure, kohlensaure, schwefelsaure, phosphorsaure und arsensaure Salze u. s. w. bekannt, zum Teil als saure und basische Salze, von denen jedoch keines irgend welche Wichtigkeit besitzt. Gegen Reagenzien verhalten sich die Salze des Beryllium sehr ähnlich denen der Tonerde, das Sulfat gibt indessen keine Alaune. Bei der quantitativen Bestimmung wird das Beryllium ganz analog der Tonerde als Berylliumhydrat ausgefällt und als Berylloxyd nach dem Glühen gewogen. Zur Trennung des Berylls von der Tonerde benutzt man kohlensaures Ammoniak, welches in konzentrierter Lösung das Berylliumhydroxyd verhältnismäßig unschwer löst, während von Tonerdehydrat nur Spuren in Lösung gehen.

G. KASSNER.

Berzelianit, Berzelin, jetzt mehr Eukairit genannt, ist ein Mineral aus der Gruppe der Sulfide von der Zusammensetzung Cu Ag Se, es soll auch Spuren von Thallium enthalten. Fundort Småland (Schweden), Chile.

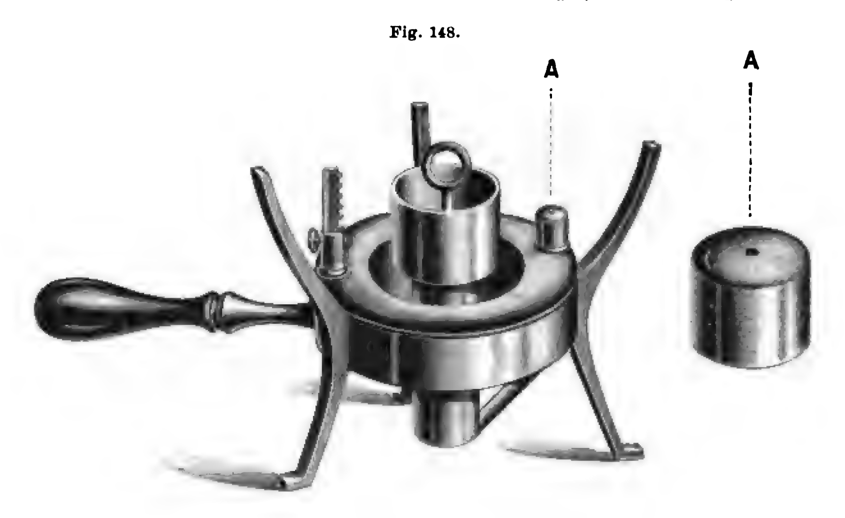
DOELTER.

Berzelius Joh. Jac. (1779—1848) studierte Chemie und Medizin, wurde Arzt und Lehrer der Chemie an der Kriegsakademie zu Stockholm und später Professor der Medizin und Chemie daselbst. Gleich groß als Forscher wie als Lehrer hat er auf die Gestaltung der Chemie, besonders der organischen, den größten Einfluß ausgeübt. Er entdeckte das Selen, Thorium, Cerium, stellte Calcium, Baryum, Tantal, Silicium u. a. zuerst als Elemente dar, führte eine Veränderung der Nomenklatur und die Klassifikation der chemischen Verbindungen ein, stellte die Atomgewichte der Elemente fest, begründete die Gesetze der Elektrochemie, die Lehre von den organischen Radikalen und den chemischen Proportionen. Seine

analytischen Arbeiten waren unübertroffen. Seinen Namen trägt die für Laboratoriumszwecke eingerichtete Spirituslampe mit doppeltem Luftzug. BERENDES.

Berzeliuslampe. Dieses vor der allgemeinen Einführung des Leuchtgases für den Chemiker ganz unentbehrliche Instrument ist, wie BERZELIUS in seinem Lehrbuch der Chemie, X, 328, ausdrücklich angibt, nicht von ihm erfunden worden. Vielmehr sah er ähnliche Lampen in Frankreich im Gebrauch — zum Kaffeekochen — und änderte sie zu chemischen Zwecken passend um. So entstand die Berzeliuslampe. Die Einrichtung derselben ist so allgemein bekannt, daß es nicht nötig erscheint, dieselbe zu beschreiben. Das in Anwendung gekommene Prinzip besteht darin, daß in dieser Lampe der Spiritus mittels eines kreisförmigen Dochtes zur Verbrennung gelangt, wodurch die Möglichkeit einer Zufuhr von Sauerstoff während der Verbrennung gegeben wird, daß ferner eine mechanische Vorrichtung durch Auf- und Niederschrauben des Dochtes eine leichte Regulierung der Flamme ermöglicht, daß endlich der beigegebene Schornstein zugleich den Luftzug erhöht und die Abkühlung der Flamme ermäßigt. Bei der ursprünglichen Berzeliuslampe, wie die auch heute noch in chemischen Laboratorien, welche keiner Gaseinrichtung sich erfreuen, benutzt wird, ist die eigentliche Lampe, d. h. das Spiritusgefäß +

Fig. 148.



Brenner auf ein Stativ montiert, welches außerdem noch Ringe, Klemmen u. s. w. trägt. Gegenwärtig hat man zum allgemeinen Gebrauch sogenannte Berzeliuslampen konstruiert, welche in äußerst kompendiöser Form zugleich Lampe und Stativ darstellen.

Wichtig für die Konstruktion der Berzeliuslampe ist, daß der Spiritusbehälter mit dem Dochtraum nicht in direkter Verbindung steht, sondern mittels eines Röhrchens mit diesem kommuniziert. Ist dies nicht der Fall, so kann es vorkommen, daß der Raum im Behälter, wenn er nur noch wenig Alkohol enthält und die Lampe lange gebrannt hat, mit Alkoholdämpfen erfüllt ist, welche, wenn die Lampe nach dem Auslöschen kurz darauf wieder angezündet werden muß, bei diesem Anzünden sehr häufig Explosionen zur Folge haben. Die angegebene wesentliche Verbesserung der Einschaltung eines Röhrchens zwischen Spiritusbehälter und Dochtraum stammt von LUHME, Berlin.

Interessant ist übrigens, daß BERZELIUS selbst in solchen Lampen auch Öl brannte und sich ihrer dann mit Vorteil bediente, wenn er nur mäßige Erhitzung für eine längere Zeit brauchte, beispielsweise zum Heizen von Wasserbädern und Trockenschränken.

Jeder Apotheker, welcher eine mit Weingeist gespeiste Berzeliuslampe häufiger benutzt, wird wohl schon die Erfahrung gemacht haben, daß eine solche Lampe,

nachdem sie jahrelang zur Zufriedenheit brannte, trotz ordnungsmäßiger Bedienung eines schönen Tages plötzlich in hellen Flammen stand. In solchen Fällen pflegt man die Lampe rasch auf den Erdboden zu stellen und kann dann beobachten, daß der Spiritus an der Brennerscheide (d. i. der Teil der Lampe, der den Docht enthält) herausquillt. Diese Erscheinung ist durchaus bekannt, aber noch nicht hinreichend erklärt worden.

Es ist klar, daß unter diesen Umständen in der Lampe ein Gasdruck vorhanden sein muß, aber wie entsteht derselbe und wie ist ihm abzuhelfen?

Der Unterzeichnete hat gefunden, daß die genannte Erscheinung dann zustande kommt, wenn die gewöhnlich über die Einfüllöffnung des Bassins gestülpte Metallkappe *A* gasdicht schließt. Ein solcher gasdichter Verschluß kann dadurch zustande kommen, daß sich auf den in Frage kommenden Metallflächen Oxyde oder Salze oder auch Fremdsubstanzen (Putzpulver) ablagern. Bei besonders gut schließenden Kappen kann aber der gasdichte Verschluß auch schon durch eine Alkoholsäule bewirkt werden, welche zwischen Füllaufsatz und Kappe sitzt. Tritt nun in der Lampe, infolge Wärmeleitung, eine Dampfspannung ein, die nicht entweichen kann, so muß natürlich der Alkohol zum Brenner herausgedrückt werden und die oben beschriebene Erscheinung tritt alsdann ein.

Man kann diese Entzündungen sehr einfach dadurch verhindern, daß man in die obere Wölbung der Kapsel *A*, welche die Einfüllöffnung verschließt, mit einem Nagel oder der Spitze einer Feile oder einem ähnlichen Instrument ein feines Loch schlägt oder bohrt.

Es ist klar, daß alsdann ein Dampfdruck, der in dem Bassin über dem Spiritus etwa entstehen könnte, durch dieses feine Loch sich ausgleichen wird, so daß es nicht mehr zum Heraustreiben des Spiritus kommen kann. — Wir empfehlen allen Benutzern von Berzeliusspirituslampen, diesen kleinen Kunstgriff in Anwendung zu bringen. B. Fischer.

Berzeliuspapier ist schwedisches Filtrierpapier. Th.

Besaya oder Caldas de Buelna, spanische Therme von 37° mit Kochsalz- und Gipsgehalt. Paschkis.

Beschälseuche (Zuchtlähme) tritt als schleichende Infektionskrankheit zunächst auf der Schleimhaut der Geschlechtsorgane beim Pferde auf, von wo dann eine Allgemeininfektion des Körpers stattfindet. Sie wird durch den Geschlechtsakt von Tier zu Tier übertragen, so daß ein kranker Hengst eine ganze Reihe Stuten infizieren kann. Der Infektionsstoff, welcher seiner Form nach noch unbekannt ist — einige Forscher nennen Kokken, andere Trypanosomen (geißeltragende Hämatozoen) — findet sich im Genitalschleim, im Samen und Rückenmark. Die Beschälseuche ist zum ersten Male im Jahre 1796 auf dem Gestüte Trakehnen beobachtet worden, darauf wurde sie in mehr oder weniger starker Ausbreitung in fast allen europäischen Staaten gefunden. Seit Einführung des deutschen Reichsviehseuchengesetzes ist sie in Deutschland vollkommen getilgt.

Die Krankheitserscheinungen sind folgende: 8 Tage bis 2 Monate nach der Infektion beginnen die Geschlechtsteile zu schwellen, auf der Schleimhaut bilden sich rote Flecke, Knötchen oder auch Geschwüre; es entleert sich trübes Sekret. Dabei haben die Tiere starken Drang zum Urinieren und erhöhten Geschlechtstrieb. Nach Verlauf von Wochen und Monaten werden sie matt, magern allmählich ab und bekommen eine stets zunehmende Lähmung der Nachhand, bis sie schließlich ein Bild des Elends darbieten. Der Verlauf ist selten günstig; meist tritt der Tod ein. Trolldenier.

Beschläge und **Beschlagen.** Unter „Beschlagen“ im gewöhnlichen Sinne des Wortes versteht man den Vorgang, daß auf irgend einem festen Körper sich ein anderer flüssiger oder fester Körper in feiner Schicht ablagert. So spricht

man bekanntlich davon, daß ein Trinkglas, ein Lampenzylinder beschlägt. Der sich ablagernde Körper, der übrigens vorher in feinster Verteilung gedacht wird, ist der „Beschlag". Diese Begriffe sind in zweifacher Weise in die Chemie übertragen worden.

Beschläge in analytischer Beziehung nennt man die Abscheidung vorher gasförmiger Substanzen in fester Form. Ihre Bildung erfolgt für eine ganze Reihe von Körpern in charakteristischer Weise und ist daher in der sogenannten Analyse auf trockenem Wege (s. Lötrohranalyse) erfolgreich verwendet worden. Die wichtigsten Aufschlüsse geben die Beschläge auf Kohle vor dem Lötrohr, ferner die sogenannten BUNSENschen Beschläge auf Porzellan. Die Entstehung der Beschläge auf Kohle erklärt sich sehr einfach so, daß sehr viele Metalloxyde beim Erhitzen auf Kohle (im Reduktionsfeuer) zu den betreffenden Metallen reduziert werden. Sind die letzteren nun leicht flüchtig, so werden sie unter den obwaltenden Umständen verdampfen und sich an kälteren Teilen der Kohle wieder absetzen (z. B. Quecksilber). Haben die verdampfenden Teile außerdem Neigung, sich mit Sauerstoff zu verbinden, so werden sie sich bei der hohen Temperatur natürlich oxydieren; die Beschläge (und es ist ihre Mehrzahl) bestehen dann aus den Oxyden der betreffenden Metalle und besitzen natürlich deren Färbung und sonstige Eigenschaften. Noch andere Metalle sind im reduzierten Zustande bei den hier erreichbaren Temperaturen nicht flüchtig, können also Beschläge überhaupt nicht bilden.

So geben bei diesen Prüfungen keine Beschläge: 1. Diejenigen Metalloxyde, welche selbst nicht flüchtig und unter den gewählten Bedingungen nicht zu Metall reduzierbar sind, z. B. die Oxyde der Alkalien, alkalischen Erden und des Aluminium. 2. Diejenigen Metalloxyde, welche wohl zu Metall reduziert werden, welche letztere aber entweder nicht flüchtig sind, oder keine oder nicht flüchtige Oxyde bilden, wie Gold, Silber, Platin, Kupfer, Zinn, Nickel, Kobalt, Eisen, Mangan.

Dagegen werden Beschläge bilden alle Metalle, welche bei der durch das Lötrohr erreichbaren Temperatur sich verflüchtigen. Diejenigen nun, welche bei relativ niedriger Temperatur verdampfen — es sind ausnahmslos leicht oxydationsfähige — werden einen Oxydbeschlag bilden, ohne eine Spur des Metalles zurückzulassen, andere, welche erst bei höherer Temperatur vergasen, werden mit dem Beschlage zugleich noch Reste des (reduzierten) Metalles — der Terminus technicus nennt sie Metallkörner — auffinden lassen.

So geben Beschlag ohne Metallkorn (sind also leicht flüchtig): Zink, Kadmium, Arsen; Beschlag mit Metallkorn: Antimon, Wismut, Blei.

Die Beschläge selbst charakterisieren sich zunächst durch ihre Färbung (welche derjenigen der betreffenden Metalloxyde entspricht), dann durch die größere oder geringere Leichtigkeit, mit welcher sie sich von einem Orte der Kohle zum anderen blasen (verflüchtigen) lassen, endlich auch durch die Färbung, welche einige Beschläge beim Befeuchten mit Kobaltnitratlösung und Glühen vor dem Lötrohr annehmen. — S. Lötrohranalyse.

Die BUNSENschen Beschläge basieren auf dem gleichen Prinzip, nur genügt hier zum Reduzieren, bezw. Oxydieren der Reduktions-, bezw. Oxydationsraum eines einfachen BUNSENschen Brenners, da nur äußerst geringe Mengen von Substanz (etwa 1 *mg*) auf einem Asbestfaden in die Flamme eingeführt werden. Die verdampfenden Metalle oder Oxyde läßt man auf einer kalten Porzellanfläche sich ablagern und erhält so Beschläge, die man auf ihr Verhalten gegen Reagenzien, namentlich Jodwasserstoffsäure und Schwefelammonium, prüfen kann.

Beschlag wurde namentlich in früheren Zeiten ein Überzug genannt, mit welchem man Glas- und Porzellangefäße überzog, welche höheren Temperaturen ausgesetzt werden sollten. Bei Porzellangefäßen hatte man lediglich die Absicht, sie vor dem Zerspringen zu schützen, bei Glasgefäßen wollte man zugleich verhindern, daß das Glas bei höheren Temperaturen — man konnte früher nicht so schwer schmelzbares Glas darstellen wie heutzutage — seine Form behielt.

Beschlagen werden Retorten, Kolben, Glasröhrchen, um sie vor dem Zerspringen, eiserne Röhren, Flintenläufe, um sie vor Oxydation zu schützen. Ein solcher Beschlag auf den Bauch einer gläsernen Retorte wurde in der Weise gemacht, daß man ihn mittels eines Pinsels einige Male mit einem dünnen Mörtel, zur Hälfte aus gebranntem, zur anderen aus ungebranntem Ton bestehend, bestrich und dann langsam trocknen ließ. Manche pflegten, um die Bindekraft zu erhöhen, $^1/_5$ der Masse an Kuhhaaren oder feinem Häcksel zuzusetzen.

MOHR empfahl einen steifen Brei aus gleichviel Ziegelmehl, Bleiglätte und Leinölfirnis ziemlich dick aufzutragen und dann weißen Sand aufzusieben.

Endlich wäre eines Verfahrens zu erwähnen, das schon im Jahre 1844 auf der Industrieausstellung zu Paris vorgeführt worden war, neuerdings aber sozusagen von neuem erfunden worden ist. Dasselbe besteht darin, daß man den zu schützenden Gegenständen einen galvanisch niedergeschlagenen Überzug von metallischem Kupfer gibt. Zu diesem Zwecke wird die Retorte oder der Kolben gefirnißt, später mit Bronzepulver oder gut leitendem Graphit sorgfältig eingepudert und alsdann als Kathode in ein entsprechendes Bad gebracht. Die Idee ist recht gut, indessen werden Gefäße mit derartigem Kupferüberzug gegenwärtig nur verhältnismäßig selten angewendet.

B. FISCHER.

Beschleunigung s. Bewegung.

Beschorneria, Gattung der Amaryllidaceae vom Habitus der Agaven. B. yuccoides HOOK., in Mexiko, liefert eine Spinnfaser (CHRISTY 1885).

v. DALLA TORRE.

Besena s. Musena.

Besenginster ist Spartium Scoparium L. — **Besenkraut** ist Sisymbrium Sophia L. — **Besenkrautblumen** sind Flores Genistae.

Besinge sind Fructus Myrtilli.

Bessemerprozeß. Unter diesem Namen versteht man ein im Jahre 1856 von HENRI BESSEMER in Sheffield erfundenes Verfahren, um Gußeisen in Stahl zu verwandeln. Über die Bedeutung und den Mechanismus dieses Prozesses siehe Eisen.

TH.

Bessican-cu, eine westafrikanische Pflanze unbekannter Abstammung. Die angeblich coffeïnhaltigen Samen werden von den Negern wie Kaffee benützt, die Wurzel gilt als Stomachicum.

Bestäubung ist die Übertragung des Pollens (s. d.) auf die Narbe der weiblichen Blüte. Sie findet am häufigsten durch Tiere (zoidiophile Pflanzen), namentlich durch Insekten (entomophile Pflanzen), seltener durch den Wind (anemophile Pflanzen), noch seltener durch das Wasser (hydrophile Pflanzen) und durch Schnecken (malakophile Pflanzen) — bei exotischen Arten durch Vögel (ornithophile Pflanzen) und selbst durch Fledermäuse, mitunter künstlich durch Menschenhand (z. B. bei der Vanillekultur und sonst in der Gärtnerei) statt. Auch bei Zwitterblüten ist Kreuzung (Xenogamie) die Regel. Bestäubung der Narben einer fremden Art ist gewöhnlich nur wenig oder ganz unwirksam; findet Befruchtung statt, so entstehen Bastarde (s. d.).

v. DALLA TORRE.

Bestuscheffs Nerventropfen, Tinctura tonico-nervina Bestuscheffii, ist Tinctura Ferri chlorati aetherea.

TH.

Beta, Gattung der Chenopodiaceae, charakterisiert durch rübenförmige Wurzeln, gestielte, ungeteilte Blätter, Zwitterblüten mit fünfspaltigem Perigon, mit der Frucht und untereinander verwachsend, so daß die ganzen kleinen Fruchtknäuel bei der Reife abfallen.

B. vulgaris L., in einer wildwachsenden Form an den Küsten Mitteleuropas vorkommend, wird in zahlreichen Varietäten als Runkelrübe, Zuckerrübe, Mangold, Römischer Spinat u. s. w. als Nahrungsmittel für Menschen und Tiere, die Zuckerrübe (B. vulgaris var. Rapa DUM.) in größtem Maßstabe als Rohstoff für die Zuckerfabrikation gebaut. Als Heilmittel wird sie wohl nicht mehr angewendet, aber sie hat doch pharmazeutisches Interesse, weil die Rüben oft zu Kaffeesurrogaten (s. d.) verarbeitet und die großen Blätter zur Fälschung von Tabak (s. d.) verwendet werden. Sie sind gestielt, randschweifig, die unteren eiförmig stumpf, die oberen rautenförmig spitz. GILG.

Betäubung. Zustand von herabgesetzter Gehirntätigkeit, bei dem das Bewußtsein gestört und die Funktion der Sinne vermindert erscheint. Der Zustand wird durch Störungen der Gehirnzirkulation, vornehmlich durch Gehirnanämie hervorgerufen, ferner durch Gehirndruck (infolge von Exsudationen) oder durch Gehirnhyperämie (bei fieberhaften und Gehirnkrankheiten), sie kann endlich durch toxische Einflüsse bedingt sein (s. Narkotika).

Zu erwähnen sind schließlich die Zustände von Betäubung, die durch Hypnotisierung erzeugt werden.

Betaïn, Oxyneurin, Trimethylglykokoll, Lycin. Das Betaïn wurde im Jahre 1869 von SCHEIBLER in der Runkelrübe (Beta vulgaris) entdeckt. In unreifen Rüben beträgt seine Menge etwa 0·25%, in den reifen Rüben ist diese Menge auf etwa 0·1% zurückgegangen. Bei der Verarbeitung der Zuckerrüben gelangt das Betaïn in die Melasse, die bis zu 3% davon enthalten kann. Das Betaïn findet sich ferner in einer Reihe anderer Pflanzen, nicht selten gemeinschaftlich mit Cholin und Trigonellin; so in Lycium barbarum L., im Baumwollsamen, in der Gerste, der Wicke, in Chenopodium album L., in Artemisia Cina, in den Kartoffelblättern, in den Wurzeln von Scopolia atropoïdes BERCHT. und Althaea officinalis. Auch als Fäulnisprodukt tritt es auf, z. B. bei der Fäulnis des Weizenklebers, wie EMMERLING festgestellt hat.

In Wasser und in Alkohol ist das Betaïn leicht löslich. Aus Alkohol kann es in großen, zerfließlichen Kristallen von süßem und erfrischendem Geschmack erhalten werden. Das Betaïn trägt den Charakter einer quaternären Ammoniumbase und besitzt die Konstitutionsformel

$$\begin{array}{l} CH_2-N(CH_3)_3 \,.\, OH \\ | \\ COOH \end{array}$$

aus der seine nahen Beziehungen zum Cholin und zu der Aminoessigsäure, dem Glykokoll, ersichtlich werden. Das Betaïn verliert sehr leicht, schon beim Erwärmen auf 100° oder beim Stehen über Schwefelsäure, ein Molekül Wasser und geht in ein inneres Anhydrid der Formel

$$\begin{array}{l} CH_2 \,.\, N(CH_3)_3 \\ |\quad\quad | \\ CO-O \end{array}$$

über. Wegen der Leichtigkeit, mit der dieses Molekül Wasser sich abspaltet, bezeichnet man häufig auch das Anhydrid als Betaïn und betrachtet das Wasser als Kristallwasser. Das Anhydrid schmilzt bei 150°.

Synthetisch kann das Betaïn gewonnen werden durch Kondensation des Trimethylamins mit Monochloressigsäure:

$$\underset{\text{Trimethylamin}}{(CH_3)_3N} + \underset{\text{Chloressigsäure}}{CH_2Cl-COOH} = \underset{\text{Salzsaures Betaïn.}}{(CH_3)_3N\begin{cases} CH_2-COOH \\ Cl \end{cases}}$$



Ferner durch direkte Methylierung des Glykokolls:

$$NH_2-CH_2-COOH + 3\,CH_3J + 3\,KOH = (CH_3)_3N\begin{cases}CH_2-COOH\\OH\end{cases} + 3\,KJ + 2\,H_2O$$

Glykokoll — Betaïn.

Schließlich entsteht es auch durch Oxydation des Cholins mit Chromsäure oder Kaliumpermanganat.

Das salzsaure Salz des Betaïns bildet farblose, luftbeständige Kristalle.

Das Golddoppelsalz $C_5H_{12}O_2N \cdot AuCl_4$ kristallisiert entweder wasserfrei (Schmelzpunkt gegen 245°) oder mit $1^1/_2$ Molekülen Kristallwasser (Schmelzpunkt gegen 209°).

Unter Betaïnen versteht man im weiteren Sinne ferner alle diejenigen Körper, die einen heterozyklischen Ring enthalten, wie er in der Konstitutionsformel des oben beschriebenen Betaïnanhydrids vorkommt; ein derartiger Ringschluß tritt ein, wenn eine Karboxylgruppe mit einer an ein quaternäres Stickstoffatom gebundenen Hydroxylgruppe unter Wasseraustritt reagiert. Die Neigung zur Bildung von Betaïnen ist besonders groß in der Pyridinreihe; die Methylhydroxyde der Pyridinmonokarbonsäuren sind z. B. nicht beständig, sondern gehen unter Wasseraustritt sofort in die Betaïne über:

—COOH
CH_3—N—OH
Methylhydroxyd der β-Pyridinmonokarbonsäure

—CO
CH_3—N——O
Methylbetaïn der β-Pyridinmonokarbonsäure.

Auch die Methylhydroxyde der α- und γ-Piridinmonokarbonsäure geben Betaïne, die synthetisch erhalten werden können, wenn man die Kaliumsalze der Säuren zunächst mit Jodmethyl erhitzt und die entstehenden Verbindungen mit feuchtem Silberoxyd zerlegt:

—COOK
N
Nikotinsaures Kalium

—COO CH_3
N
H_3C J
Jodmethylat des Nikotinsäuremethylesters

—CO
CH_3 N——O
Methylbetaïn der Nikotinsäure.

Die Betaïne der Pyridinkarbonsäuren kommen zum Teil auch in der Natur vor. So ist das hier als Beispiel angeführte Methylbetaïn der Nikotinsäure identisch mit dem in den Samen von Trigonella foenum graecum und von Strophanthusarten enthaltenen Trigonellin. Auch die Apophyllensäure, ein Oxydationsprodukt des Cotarnins, ist ein derartiges Betaïn.

C. Mannich.

Betaïnum hydrochloricum, Betaïnhydrochlorid, $C_5H_{11}NO_2 \cdot HCl$, bildet weiße, tafelförmige, luftbeständige Kristalle, löslich in Wasser. Es verdient dadurch therapeutisches Interesse, daß es imstande ist, Tetanustoxin völlig zu neutralisieren, und zwar beträgt das Neutralisationsverhältnis 0·01 *g* Betaïnchlorhydrat auf einen Tropfen Tetanustoxin.

Beckstroem.

Betel, Betelpfeffer ist Piper Betle L., ein mit Luftwurzeln kletternder Strauch. Blätter gestielt, breitherzförmig, 5—7nervig, lederig, 10—15 *cm* lang, 5—7 *cm* breit, oben glänzend, unten blaß, mit erhabenen, oft rötlichen Nerven. Blattstiel am Grunde geflügelt. Fruchtähren 4 *cm* lang, hängend, die einzelnen

Früchte verwachsen. Heimisch im indisch-malayischen Gebiet, dort auch kultiviert, ebenso auf Madagaskar, in Bourbon, Westindien etc. Die frischen Blätter dienen zur Herstellung des von Indien bis Polynesien gebräuchlichsten Genußmittels Pan-supari (Betelhappen), indem man ein Betelblatt (Pan = Betel) mit einem Stückchen Arekanuß (Supari = Arekanuß), Gambir und einer Spur ungelöschten Kalkes zusammenkaut. Oft findet noch ein Zusatz von Gewürzen: Kardamom, Nelken, Kampher, Moschus etc. statt. Die Wirkung ist eine digestive und tonische und kommt außer dem Blatte auch dem Gerbstoff der Arekanuß und des Gambir, sowie dem Kalk zu. Die Alkaloide der Arekanuß scheinen dabei gar keine oder nur eine untergeordnete Rolle zu spielen. Indien verbraucht jährlich ungefähr 11 Millionen Kilogramm Betelblätter. Sie enthalten ein ätherisches Öl (s. Betelöl). Die Blätter und ihr ätherisches Öl empfiehlt man bei Entzündungen der Schleimhäute des Halses, der Bronchien, des Mittelohres und bei Diphtherie.

Einige andere Pfefferarten werden ebenfalls an Stelle des Betels verwendet, so die Blätter und Fruchtähren von Piper Siriboa L. auf den indischen Inseln, ferner die Fruchtstände von Piper miniatum und die von Piper Betle.

Auch die Mutterpflanze der Kawa (s. d.) wird fälschlich als Betelpfeffer bezeichnet.

Über die Betelpalme s. Areca. HARTWICH.

Betelöl, Betelblätteröl, Oleum foliorum Betle, Essence des feuilles de Bétel, Oil of Betle leaves.

Das ätherische Öl der Betel-Blätter (s. d.) besitzt eine hellgelbe bis bräunliche Farbe, aromatischen, etwas kreosotartigen, an Tee erinnernden Geruch und brennend scharfen Geschmack. Es hat ein spez. Gew. von 0·958 bis 1·044, und zwar ist das aus frischen Blättern destillierte Öl leichter und heller als das aus getrocknetem Material gewonnene. Die Bestandteile des Öles sind je nach der Herkunft der Betelblätter verschieden gefunden worden. In allen Ölen wurde Betelphenol, Paraeugenol:

$$C_6H_3\begin{cases}CH_2 - CH = CH_2 & 1.\\ OH & 3.\\ OCH_3 & 4.\end{cases}$$

aufgefunden, welches somit als charakteristischer Bestandteil des Betelöls anzusehen ist (BERTRAM und GILDEMEISTER). Betelphenol besitzt den eigentümlichen, nicht unangenehmen Betelgeruch, der von dem des Eugenols sehr abweicht. Es siedet bei 254—255°. Mit Eisenchlorid gibt es in alkoholischer Lösung eine intensiv blaugrüne Fällung. Die Benzoylverbindung desselben schmilzt bei 49·5°. Im Siam-Betelöl wurde von BERTRAM und GILDEMEISTER ferner das Sesquiterpen Kadinen, $C_{15}H_{24}$, durch sein bei 118° schmelzendes Dichlorhydrat nachgewiesen. EYKMANN fand im Java-Betelöl neben Kohlenwasserstoffen (Kadinen?) Chavicol, Paraoxyallylbenzol, $C_6H_4\begin{cases}CH_2 - CH = CH_2 & 1.\\ OH & 4.\end{cases}$ Dieses siedet bei 237° und besitzt ebenfalls den betelartigen Geruch. Seine wässerige Lösung wird durch Eisenchlorid tiefblau, die alkoholische kaum blau gefärbt.

Den beiden Phenolen: Betelphenol und Chavicol dürfte das Betelöl antiseptische Eigenschaften verdanken, doch hat es bisher kaum nennenswerte Verwendung gefunden.

Literatur: GILDEMEISTER und HOFFMANN, Die ätherischen Öle, 1899. BECKSTROEM.

Bethells Flüssigkeit = schweres Steinkohlenteeröl. TH.

Betol s. Naphthalol und Salole. TH.

Betonica, Gattung der Labiatae, jetzt mit Stachys L. vereinigt.

Herba Betonicae, Zehrkraut, Betonie, stammt von Stachys officinalis (L.) TREV. (Stachys Betonica BENTH., Betonica officinalis L.). Es ist ein ausdauerndes, gegen

50 *cm* hohes, armblätteriges, bald steifhaariges, bald kahles Kraut, mit gestielten, länglich herzförmigen, grob gekerbten Blättern und purpurroten Blüten in Scheinquirlen.

Die Betonie riecht schwach widerlich und schmeckt bitter; sie ist obsolet.

Das Rhizom wird als Verwechslung mit Arnika angeführt, ist jedoch leicht daran zu erkennen, daß es keine Balsamräume besitzt.

Herba Betonicae albae stammt von Veronica officinalis L. (s. d.).

Betscheletee, volkstümlicher Name für Flores Sambuci.

Bettendorfs Arsennachweis besteht im Zusatz einer Lösung von Zinnchlorür in konzentrierter Salzsäure (1·19) zu der stark salzsauren arsenige oder Arsensäure enthaltenden Flüssigkeit und Erwärmen der Mischung. Bei Gegenwart von Arsen entsteht je nach der Menge eine braune Trübung bis Niederschlag, der aus Arsen besteht. Oxydierende Körper, wie Salpetersäure, aber auch Schwefligsäure und organische Substanzen stören die Reaktion, ebenso die Anwesenheit großer Mengen von Schwefelsäure. Zur Herstellung der Zinnchlorürlösung nach D. A. B. IV. werden 5 T. Zinnchlorür mit 1 T. Salzsäure (25%) zu einem Brei angerührt und mit trockenem Salzsäuregas gesättigt. Die Lösung wird nach dem Absetzen durch Asbest filtriert. — S. auch Arsennachweis, Bd. II, pag. 240. G. Kassner.

Bettink, Hendrik Wefers, geb. am 17. März 1839 in Utrecht, verbrachte seine Lehrjahre in der väterlichen Apotheke, besuchte dann die Hochschule seiner Vaterstadt, wurde 1870 Direktor der Realschule in Utrecht und ist seit 1877 Professor der Pharmazie an dem damals neu gegründeten pharmazeutischen Institute in Utrecht. R. Müller.

Bettnässen (Enuresis nocturna). Das bei Kindern beobachtete nächtliche Insbettpissen ist bedingt durch eine Unempfindlichkeit der Blasenschleimhaut. Es wird die Ansammlung des Harnes in der Blase und der dadurch entstandene Reiz zum Urinieren nicht genügend gefühlt, um aus dem Schlafe zu erwachen. Demzufolge geschieht das Bettnässen unwillkürlich und unbewußt, und deshalb ein Kind zu strafen, ist eine ebenso ungerechte als verkehrte Maßnahme. Die Ursache jener Unempfindlichkeit der Blasenschleimhaut ist unbekannt. Unter den Mitteln, die gegen das Leiden empfohlen worden sind, soll sich die Elektrizität als wirksam erweisen. M.

Bettnässen, Kirchhofers Mittel dagegen, enthält als wirksame Bestandteile Extractum Strychni und Eisen. Fendler.

Betula, Gattung der Betulaceae. Monöcische Holzgewächse. ♂ Kätzchen besitzen unter jedem der gestielten Deckblätter drei blütentragende Schuppen. ♀ Kätzchen aus sitzenden dreilappigen Deckblättern gebildet, wachsen zu einem walzlichen Zapfen aus, welcher nicht verholzt und zugleich mit den geflügelten Nüßchen abfällt.

B. verrucosa Ehrh. und B. pubescens Ehrh. (von Linné als B. alba zusammengefaßt), Birke, schlanke, durch die weiße Borke der Rinde ausgezeichnete Bäume mit gestielten, rautenförmig-dreieckigen, doppelt gesägten, glänzenden Blättern. Aus dem im Frühjahre angebohrten Stamme fließt ein zuckerreicher Saft, welcher in manchen Gegenden vergoren wird (Birkenchampagner), das Holz wird von Wagenbauern geschätzt, die jungen Zweige dienen zu Faßreifen und Besen, die Rinde endlich liefert durch trockene Destillation den Birkenteer (s. Oleum Rusci). Die weißen, leicht abschälbaren Schichten der Rinde sind nicht die Oberhaut, sondern eine geschichtete Borke, deren Zellen Betulin- und Betuloresinsäure (s. d.) als feines Mehl enthalten. Die kreideweiße Farbe ist eine Interferenzerscheinung; sie verschwindet, wenn man die Luft austreibt.

Dieselbe vielseitige Verwendung finden in Nordamerika die dort heimischen Arten B. lenta L. und B. papyracea AIT. Erstere liefert in ihrer Rinde ein ätherisches Öl, das aus Methylsalicylat (vergl. Betulase) besteht und dem Wintergreenöl substituiert wird. GILG.

Betulaceae, Familie der Dicotylen (Reihe Fagales). Bäume und Sträucher, welche größtenteils die nördliche Hemisphäre bewohnen. Einige Arten (Hainbuche, Birken, Erlen) gehören zu den wichtigsten Gehölzen unserer Wälder und Auen. Die Blätter sind ungeteilt (nur bei Kulturformen manchmal zerschlitzt) und schraubig angeordnet. Die männlichen Blüten stehen immer, die weiblichen meist (beim Haselstrauch nicht!) in Kätzchen; sie sind unscheinbar und öffnen sich bei den meisten Arten im Frühling vor der vollen Entfaltung der Blätter. Die Früchte sind zumeist klein, bei der Birke (Betula) und Erle (Alnus) meist geflügelt, bei der Hainbuche (Carpinus) von einer flügelartigen Hülle eingeschlossen, nur beim Haselstrauch (Corylus) groß und hartschalig (Haselnüsse). K. FRITSCH.

Betulase nennt SCHNEEGANS (Journ. d. Pharm. f. Elsaß Lothringen, 1896) ein von ihm aus der Rinde von Betula lenta isoliertes Ferment, welches das Glykosid Gaultherin in Zucker und Salicylsäuremethylester zu spalten vermag. FENDLER.

Betulin, $C_{36}H_{60}O_3$, eine im Periderm der Birkenrinde (Betula alba) vorkommende, auch als Birkenkampher bezeichnete Verbindung, wird in der Art gewonnen, daß der heiße alkoholische Rindenauszug mit alkoholischer Bleizuckerlösung versetzt, dann abermals zum Kochen erhitzt, der Niederschlag abfiltriert, das im Filtrat gelöste Blei durch Ammonkarbonat gefällt und die Flüssigkeit nach dem abermaligen Filtrieren bis zur Kristallisation eingedampft wird. Die Kristalle werden aus heißem Alkohol umkristallisiert. — Das Betulin bildet kleine glänzende Nadeln vom Schmelzp. 251°, sublimiert unter teilweiser Zersetzung, ist in ungefähr 250 T. kaltem und 23 T. siedendem Alkohol und in 250 T. kaltem und 32 T. siedendem Äther löslich; es ist unlöslich in Wasser, wenig löslich in Ligroin, fast gar nicht in Schwefelkohlenstoff, dagegen leicht löslich in Essigäther und heißem Eisessig. Bei 120° geht das Betulin in das Anhydrid $C_{36}H_{58}O_2$ über. Nach seinem Verhalten gegen Acetanhydrid, mit dem es ein Diacetat bildet, scheint das Betulin ein zweisäuriger Alkohol zu sein. Bei der Oxydation entsteht die dreibasische Betulinsäure $C_{36}H_{54}O_6$ bezw. die vierbasische Betulinamarsäure $C_{36}H_{52}O_{16}$.

Von REICHARDT (Pharm. Centralh., 1899) wurde Betulin ein aus der Betula alba durch Fällen der alkalischen Abkochung mit Salzsäure erhaltener Farbstoff genannt, welcher in Alkohol löslich ist und an Stelle der Cochenille zum Färben von Kosmeticis u. s. w. Verwendung finden soll.

WHEELER hat sich ein Verfahren zur Darstellung betulinhaltiger Häutchen schützen lassen (D. R. P. 113.677), die u. a. für Verbandzwecke Verwendung finden sollen. Nach dem Verfahren wird Birkenrinde unter Zusatz eines Oxydationsmittels in einem besonderen Apparate verbrannt. KLEIN.

Betulinar, ein Mittel zur Hautpflege. Mentholi 1·0, Acidi salicylici, Cumarini aa. 0·5, Boracis 4·0, Glycerini 10·0, Alkohol 25·0, Aquae qu. s. ad 100·0. FENDLER.

Betulol und **Colchisal** sind zwei Spezialitäten der Firma E. Fougera & Co. in New-York. Ersteres ist ein Liniment, welches Salicylsäuremethylester als wirksamen Bestandteil enthält und äußerlich anzuwenden ist; letzteres ist für den inneren Gebrauch bei Gicht u. s. w. bestimmt und enthält Colchicin und Salicylsäuremethylester. FENDLER.

Betuloresinsäure, ein weißliches Harz, welches KOSSMANN aus Birkenblättern isolierte, und dem aller Wahrscheinlichkeit nach die harntreibende Wirkung der Birkenblätter zuzuschreiben ist. FENDLER.

Beulah bei London, besitzt eine kalte Quelle mit Natrium- und Magnesiumsulfat. Das Wasser wird versendet. PASCHKIS.

Beulen sind Anschwellungen der Körperoberfläche, meist infolge von Blutergüssen oder Eiteransammlungen. PASCHKIS.

Beulenpest s. Bubonenseuche.

Beulenseuche, Beulenfieber, Karbunkelkrankheit, sind Synonyme für eine Form des Milzbrandes (s. d.), welche besonders bei Pferd und Rind vorkommt und sich durch anfangs harte, heiße, schmerzhafte, dann kalte, schmerzlose Hautschwellungen auszeichnet. TROLLDENIER.

Beurig, Quelle bei Saarburg, welche in 1000 T. Wasser 6·12 NaCl und 2·2 $CaCl_2$ enthält. PASCHKIS.

Beurréine, ein Butterverbesserungsmittel von unbekannter Zusammensetzung. FENDLER.

Bevergernsche Erde, eine Art roter Bolus (von Bevergern in Westfalen). TH.

Bewegung nennt man den Zustand der fortwährenden Ortsveränderung eines Körpers im Raume. Die Bewegung eines Körpers kann betrachtet werden entweder in räumlicher Beziehung (Bahn, Richtung, Sinn), oder in zeitlicher Beziehung, d. h. in Bezug auf die Zeitdauer, in der die einzelnen Teile der Bahn zurückgelegt werden. Die Bewegung kann ferner eine gleichförmige oder ungleichförmige sein. Letztere wird wieder eingeteilt in die gleichmäßig und ungleichmäßig veränderliche Bewegung. — Bei der gleichförmigen Bewegung hat man es mit einer konstanten Geschwindigkeit zu tun, bei welcher in gleichen Zeiten gleiche Strecken zurückgelegt werden; bei der ungleichförmigen Bewegung aber mit einer Beschleunigung (Acceleration), welche die Größe der Änderung der Geschwindigkeit in der Zeiteinheit angibt. Letztere Art der Bewegung ist stets eine Folge irgend einer wirkenden Kraft; die Geschwindigkeit ist dabei an jedem Punkte der Bahn und zu verschiedenen Zeiten eine andere: es kann hier entweder nur von einer mittleren Beschleunigung oder von einer Beschleunigung in einem ganz bestimmten Zeitpunkte oder Ort der Bahn die Rede sein. So lange die Kraft sich gleich bleibt, ändert sich auch die Beschleunigung nicht; hört jede Kraft zu wirken auf, so geht die beschleunigte Bewegung in eine gleichförmige und geradlinige Bewegung über.

Eine Kraft P ist gegeben durch das Produkt aus der Masse m eines Körpers mit der ihm erteilten Beschleunigung φ, also $P = m\varphi$, welcher Ausdruck den Ausgangspunkt für die Untersuchung jeder noch so komplizierten Bewegung bildet; dabei wird zur Vereinfachung der Rechnung von der Räumlichkeit der Körper abgesehen, deren ganze Masse im Schwerpunkt vereinigt gedacht wird. In folgendem soll der Zusammenhang zwischen Weg s, Zeit t, Geschwindigkeit v und Beschleunigung φ dargetan werden. Der zurückgelegte Weg wird gewöhnlich graphisch als eine Fläche dargestellt, bei welcher die Geschwindigkeit als Ordinate, die Zeit als Abszisse aufgetragen ist. Bei der gleichförmig beschleunigten Bewegung nimmt die Geschwindigkeit vom Anfang der Bewegung an bis zum Ende der betrachteten Zeit t stetig zu, und zwar von o bis v; der zurückgelegte Weg s erscheint als ein Dreieck vom Flächeninhalt $\frac{vt}{2}$ (halbe Höhe mal Grundlinie), also $s = \frac{v}{2}t$; ferner beträgt die Zunahme der Geschwindigkeit pro Zeiteinheit $\frac{v}{t}$, d. i. die Beschleunigung φ; durch geeignete Umformungen dieser beiden Gleichungen lassen sich nun alle folgenden Ausdrücke, die vielfache Verwendung finden, leicht entwickeln:

$$v = \varphi t = \frac{2s}{t} = \sqrt{2s\varphi}$$
$$t = \frac{v}{\varphi} = \frac{2s}{v} = \sqrt{\frac{2s}{\varphi}}$$
$$\varphi = \frac{v}{t} = \frac{2s}{t^2} = \frac{v^2}{2s}$$
$$s = \frac{vt}{2} = \frac{\varphi t^2}{2} = \frac{v^2}{2\varphi}$$

Aus der Betrachtung dieser Ausdrücke kann man folgende 3 wichtige Sätze hervorheben:

1. Der in einer bestimmten Zeit zurückgelegte Weg ist gleich dem Produkte aus der halben Beschleunigung und dem Quadrate der Zeit.
2. Die Endgeschwindigkeit ist der Beschleunigung und der Zeit proportional, und
3. Die in den einzelnen Sekunden zurückgelegten Wege verhalten sich wie die ungeraden Zahlen.

Bei Berechnungen über den freien Fall, der schiefen Ebene u. s. w. muß als φ jene Beschleunigung eingesetzt werden, welche die Schwerkraft der Erde den Körpern auf ihrer Oberfläche erteilt, nämlich 9·8 *m* in der Sekunde. Ein Beispiel: Jemand läßt von einer hohen Brücke einen Stein hinunterfallen, welcher nach 3 Sekunden unten auffält; wie hoch ist die Brücke? Die Antwort lautet:

$$s = \frac{\varphi}{2} t^2 = \frac{9{\cdot}8}{2} . 9 = 44,$$

d. h. die Brücke ist 44 *m* hoch.

Bewegungen können ebenso wie Geschwindigkeiten, Beschleunigungen, Kräfte u. dergl. in Komponenten zerlegt werden, und man erhält dann ein Parallelogramm der Bewegung, der Geschwindigkeit u. s. w. Die Bewegung ist im allgemeinen eine gezwungene, d. i. eine von der Einwirkung verschiedener Kräfte abhängige (Eisenbahnzug), oder seltener eine freie (Himmelskörper). Es gibt ungezählte Arten der Bewegung; so unter andern die Rotation, Zentralbewegung, Kreisel-, Pendel-, Wellenbewegung u. s. f. Alle diese Bewegungen sind relative Bewegungen, d. h. auf andere in Bewegung befindliche Körper bezogene; eine absolute Bewegung und dem entsprechend eine absolute Ruhe gibt es nirgends, weder auf der Erde noch im Weltraum, denn Sonne und Sterne verändern fortwährend ihren Standort, und ein Körper in absoluter Ruhe ist nur in der Phantasie denkbar.

PALLICH.

Bewegung der Pflanzen. Es sind hierunter solche Bewegungserscheinungen der Pflanzen zu verstehen, welche durch im lebenden Organismus erzeugte Kräfte hervorgerufen werden. Man kann zwei Arten von Bewegungen der Pflanzenteile unterscheiden: 1. Ortsbewegungen ganzer Pflanzen und 2. Bewegungen einzelner Pflanzenteile an der feststehenden Pflanze.

Ortsbewegungen zeigen eine Anzahl frei lebender mikroskopischer Algen und Pilze.

Die Bewegungen einzelner Pflanzenteile an der feststehenden Pflanze sind sehr verschiedener Art. Bei vielen Pflanzen treten Bewegungen in der Form verschiedenartiger Krümmungen oder Drehungen einzelner Teile auf. Es lassen sich diese Bewegungen als Richtungsänderungen bezeichnen, und sie entstehen durch ungleich starkes Wachstum oder durch Änderungen der Gewebespannungen.

Als Elastizitätsbewegungen bezeichnet man diejenigen Bewegungen einzelner Organe, welche Ortsveränderungen der Fortpflanzungszellen (Sporen oder Pollenkörner) oder der Samen möglich machen oder veranlassen.

Auf Gewebespannungen sind auch die eigentümlichen Reaktions- oder Reizbewegungen der sogenannten „Sinnpflanzen" zurückzuführen.

Bei vielen Pflanzen nehmen gewisse Teile derselben eine in regelmäßigen Perioden wechselnde Stellung an. Da sich dieser Stellungswechsel häufig mit dem Wechsel von Tag und Nacht deckt, so hat man die Bewegungen periodische oder Schlaf- und Wachbewegungen genannt.

Die Blüten vieler Pflanzen sind in ihrem Öffnen und Schließen von den Tagesstunden abhängig. Bekannt ist der Versuch LINNÉs, eine Blumenuhr aufzustellen. Einige Pflanzen blühen wiederum nur zur Nachtzeit.

Wechselnde Temperatur übt auch einen großen Einfluß auf das Öffnen und Schließen der Blüten. So kann man z. B. Tulipa, Crocus, Taraxacum jederzeit

durch Erwärmen zum Öffnen, durch Abkühlung zum Schließen der Blüten bringen. Die mit dem Wechsel von Tag und Nacht zusammenfallenden periodischen Bewegungen lassen sich abändern, ja sogar umkehren. Hält man solche Pflanzen nur während der Nacht in einem künstlich erleuchteten Raume, so treten die Wachbewegungen während der Nacht, die Schlafstellungen am Tage ein.

Werden periodisch bewegliche Pflanzen lange Zeit der Dunkelheit ausgesetzt, so hören die Bewegungen zuletzt ganz auf. Die Blätter beharren in der Tagstellung. Dieser Zustand derselben wird als Dunkelstarre bezeichnet. Den durch Beleuchtung bedingten beweglichen Zustand nennt man den Phototonus.

Setzt man diese Pflanzen längere Zeit einem gewissen, sehr hohen oder auch niederen Temperaturgrade aus, so büßen sie auch ihre Bewegungen ein. Man bezeichnet diesen Zustand als Wärme-, bezw. Kältestarre; den durch die günstige Temperatur bedingten beweglichen Zustand nennt man den Thermotonus.

Bewegungen der Pflanzen werden auch durch Licht veranlaßt. Die grün gefärbten Pflanzenteile krümmen sich während ihres Wachstums meist dem Lichte zu und wechseln diese Stellung so oft, als man das Licht von einer anderen Seite auf sie fallen läßt. Man bezeichnet diese Eigenschaft der Pflanzen als positiven Heliotropismus. Seltener zeigen Pflanzenteile die Eigentümlichkeit, sich bei einseitiger Beleuchtung vom Lichte abzuwenden — negativer Heliotropismus (z. B. Ranken von Vitis vinifera, Zweige von Hedera Helix).

Als Geotropismus bezeichnet man die Fähigkeit vieler Pflanzenteile, Krümmungen anzunehmen, welche zu der Lotlinie in einer bestimmten Richtung stehen. Man unterscheidet positiven und negativen Geotropismus. Bei ersterem kehrt der sich krümmende Pflanzenteil sich dem Erdmittelpunkte zu (allgemein bei den Wurzeln und z. B. bei den vor dem Öffnen der Blüten hakenförmig nach abwärts gerichteten Blütenstielen von Oenothera). Bei negativem Geotropismus wenden die sich krümmenden Teile sich vom Erdmittelpunkte ab; dahin gehören alle vertikal nach aufwärts wachsenden Stengel.

Endlich ist noch das Winden und Ranken der Schlingpflanzen um fremde Körper zu erwähnen. Dasselbe erfolgt bei einer Pflanzenart in stets konstanter Richtung. Man unterscheidet rechts- und linkswindende Pflanzen. Rechtswindend sind der Hopfen und Polygonum-Arten, links die meisten Schlingpflanzen. Anfänglich winden die Stengel nicht, ihre Endteile vollziehen eine Bewegung, die man als Nutation bezeichnet.

J. MOELLER.

Bex, Waadtland in der Schweiz, besitzt zwei kühle (10°) Schwefelquellen und eine Sole. Die Source des mines enthält in 1000 T. H_2S 0·039, NaCl 2·315, SO_4Na_2 0·491, $(CO_3H)_2Ca$ 0·363. Die Source des îles enthält weit weniger als die Hälfte dieser Bestandteile, dagegen SO_4Ca 0·904. Die Sole enthält NaBr 1·12, KCl 0·55, NaCl 155·98, $MgCl_2$ 2·97, SO_4K_2 2·45, SO_4Ca 6·00.

PASCHKIS.

Bezetta rubra sind im Orient, seltener bei uns gebräuchliche Schminkläppchen. Als Färbemittel dient im Orient Karmin, im südlichen Frankreich der Saft von Croton tinctorium L., welcher mit Ammoniak sich purpurrot bis grün färbt, in neuerer Zeit (nach TH. HANAUSEK) Fernambukrot.

Bezoar. Mit diesem aus dem Persischen und Arabischen entnommenen Namen, der Wind, Gift oder Gegengift bedeutet, belegt man eigentümliche Konkretionen aus dem Magen verschiedener Säugetiere, namentlich Wiederkäuer. Die ältere Medizin schrieb denselben wunderbare Wirkungen und Heileffekte zu; gegenwärtig haben sie für die Pharmazie nur historisches Interesse. Man unterscheidet dieselben nach der Herkunft in orientalischen, afrikanischen, occidentalischen und deutschen Bezoar.

Der ursprüngliche orientalische Bezoar oder Bezoarstein (Bezoar orientale s. Lapis bezoardicus orientalis), der in früheren Zeiten als allgemeines Gift-

und Pestilenzmittel in unverdientem Ansehen stand, stammt aus dem Magen (Pansen) der auf den Gebirgen Persiens und im Kaukasus lebenden wilden oder Bezoarziege oder dem Paseng (Capra Aegagrus GM.). Er bildet bohnen- bis hühnereigroße, mehr oder weniger kugelige, außen glänzende, dunkelolivengrüne, bisweilen bräunlich marmorierte, innen hellere, aus etwa kartenblattdicken, konzentrischen, um einen oft nachweislich aus Pflanzenresten gebildeten Kern abgelagerten Schichten zusammengesetzte Stücke, welche beim Erhitzen unter Entwicklung eines aromatischen Geruches auseinanderblättern und, ohne zu schmelzen, verkohlen. Diese in Wasser, Alkohol, Äther und Salzäure unlöslichen Steine bestehen nach MERKLEIN und WÖHLER aus Ellagsäure, früher auch als Bezoarsäure bezeichnet. Neben diesen kommen noch Bezoarsteine aus dem Orient, welche vermutlich Gallensteine von Antilopen sind, beim Erhitzen schmelzen, in heißem Alkohol sich auflösen und nach HOEBEL zum größten Teil aus Lithofellinsäure bestehen. Nach TAYLOR kommen auch orientalische Bezoarsteine, sogenannte Affensteine, aus den Eingeweiden von Babianum cynocephalum vor. Ganz verschieden von diesen und nicht zu den tierischen Konkrementen gehörig ist der Bezoar de Goa (Lapis de Goa), angeblich aus Ton, Moschus, Ambra und Tragantschleim geformte und mit Goldblättchen überzogene Kugeln, die in runden Deckeldosen mit farbigen Emailverzierungen vorkommen und vermutlich als Amulett von Gläubigen getragen werden.

Über die afrikanischen Bezoare liegen genauere Untersuchungen nicht vor; vermutlich stammen sie von Antilopen.

Der occidentalische Bezoar (Bezoar occidentale) findet sich im Pansen des Llama und des Vikunna (Auchenia-Arten), beide auf den Anden von Südamerika heimisch. Diese Bezoare sind völlig verschieden von den orientalischen. Sie sind weit härter und schwerer, außerdem mehr oval, abgeplattet oder an einer Seite abgestutzt, außen braun oder schwarz, häufig matt; die auch hier um einen Kern gruppierten Schichten sind weit dicker, selbst 2—3 *mm* dick, und von erdiger Beschaffenheit. Sie bestehen vorzugsweise aus Calcium- und Magnesiumphosphat.

Als deutsche Bezoarsteine bezeichnet man die sogenannten Gamskugeln (Aegagropili, Aegagropilae, Pilae s. Lapides rupicaprarum) aus dem Pansen der in den Alpen, den Pyrenäen und dem Kaukasus heimischen Gemse (Gams) (Capella rupicapra BLAS et KEYS.). Diese sind kugelig oder etwas in die Länge ausgezogen, zeichnen sich durch große Leichtigkeit aus und bestehen aus einer lederartigen, grauen oder braunen, auch dunkelgelben und blaßgrünlichen Rinde und einem von dieser eingeschlossenen dichten Filze vieler gelbgrauer, grünlicher und mitunter selbst schwärzlicher Haare und Pflanzenfasern und haben einen von den aromatischen Alpenkräutern herrührenden Geruch. Sie erinnern etwas an die von Raubvögeln ausgebrochenen unverdaulichen Reste (Federn, Haare) der Mahlzeit, sogenanntes Gewölle.

(† TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Bezoardica. Von Bezoar (s. d.) abgeleitete Bezeichnung für giftwidrige und, da man ansteckende Krankheiten (z. B. Pest) in älterer Zeit oft auf Vergiftung zurückführte, für pestwidrige Mittel, daher die Benennungen Acetum bezoardicum statt Acetum aromaticum; Bezoardicum solare für Gold; Bezoardicum lunare für Silber; Bezoardicum minerale für Antimon; Bezoardicum joviale für Antimonoxyd; Bezoardicum vegetabile für die bei Schlangenbiß in hohem Ansehen stehende Radix Contrajervae.

TH.

Bezoarpulver, ein in alten Zeiten unter Hinzufügung von echten Bezoarsteinen bereitetes kostbares Kinderpulver, wird jetzt ersetzt durch Pulvis epilepticus Marchionis.

(† TH. HUSEMANN) J. MOELLER.

Bge. = ALEXANDER VON BUNGE, geboren am 24. September 1803 zu Kiew, war Professor der Botanik zu Dorpat.

R. MÜLLER.

Bi = chemisches Symbol für Wismut (Bismutum). TH.

Bi- (aus dem lateinischen = zweifach, doppelt), in der älteren, chemischen Nomenklatur in dieser Bedeutung häufig gebrauchte Vorsilbe, welche sich hauptsächlich noch zur Bezeichnung der zweifach- oder doppeltsauren Salze (sauren Salze) erhalten hat.

Z. B. Biboras natricus = Natrium biboricum; Bicarbonas, Bikarbonat, Bikarbonate (engl. und franz.) = ein saures kohlensaures Salz, beispielsweise Natrium bicarbonicum; Bichromas kalicus = Kalium bichromicum (Kaliumbichromat, -dichromat); Bisulfas lixiviae = Kalium bisulfuricum; Bitartras lixiviae = Kalium bitartaricum. In der organischen Chemie bedient man sich zur Bezeichnung der Anzahl der substituierenden Radikale, Halogene, Nitro-, Amidgruppen etc. jetzt durchgehends der dem Griechischen entnommenen Vorsilbe Di-. — S. Nomenklatur (chemische). TH.

Biah, ein Opiumsubstitut von den Straits-Settlements, wahrscheinlich von Mitragyne speciosa KORTH. (Rubiaceae) auf Borneo (HOLMES 1895).
v. DALLA TORRE.

Biber, Gattung der Nagetiere. Körper gedrungen, mit dem Schwanze 1 *m* lang. Schwanz platt, nur im basalen Teile behaart, sonst mit Schuppen bedeckt. Wollhaare seidenartig, grau; Grannenhaare lang, steif. Pelz und Fleisch geschätzt.

Die Biber leben in Gesellschaften, selten einzeln und bauen aus Baumstämmen, Reisig etc. kunstvolle Wohnungen an den Ufern von Flüssen und Seen. — S. Castoreum. L. BÖHMIG.

Bibergeil, Bezeichnung für Castoreum (s. d.), das man früher unrichtig für die Hoden (Geilen) des Bibers hielt, welche derselbe nach einer alten, schon von DIOSKORIDES widerlegten Fabel sich abbiß und wegwarf, wenn er von Jägern verfolgt wurde.

Bibergeilfett. Man pflegt im Handverkauf ein durch Zusatz von etwas Resina Pini zähe gemachtes und mit Tinct. Castorei parfümiertes Schweinefett zu dispensieren. TH.

Biberklee ist Trifolium fibrinum.

Bibernell ist Pimpinella, auch Sanguisorba.

Bibirin s. Buxin. TH.

Bibra in Thüringen, hat zwei Quellen; die Eisenquelle enthält bei 12·5° in 1000 T. SO_4K_2 0·013, SO_4Na_2 0·024, SO_4Mg 0·013, $(CO_3)_2H_2Mg$ 0·022, $(CO_3)_2H_2Ca$ 0·277, $(CO_3)_2H_2Fe$ 0·021; die Schwesterquelle ist ärmer an festen Bestandteilen. PASCHKIS.

Bickbeeren oder **Bickelbeeren** sind Fructus Myrtilli.

Bickelscher Tee ist ein Gemisch von etwa 3 T. Cassia lignea, 20 T. Folia Sennae und je 4 T. Anis, Kümmel und Fenchel. TH.

Bickford and Spooners Pulver ist mit Salpeter behandelter Hanf.
FENDLER.

Bicornes, älterer Name für die Familienreihe der Ericales. K. FRITSCH.

Bicuiba ist der brasilianische Name mehrerer Myristica-Arten, insbesondere von M. Bicuhyba SCHOTT und M. officinalis MART. Die Samen derselben enthalten

ein wenig aromatisches Fett, welches als Bicuibawachs oder Bicuibabalsam bezeichnet zu werden pflegt.

Aus dem frischen Rindensafte der genannten Myristica-Arten stellte PECKOLT das Becuibin (s. d.) dar. GILG.

Bidens, Gattung der Compositae, Gruppe Heliantheae. Kräuter mit gegenständigen Blättern und endständigen gelben oder weißen Blütenköpfen.

B. cernuus L. und B. tripartitus L., Zweizahn, deutsche Acmella, gelber Wasserhanf oder Wasserdost, Wasserdürrwurzel, waren früher als Herba et Flores Bidentis s. Cannabis aquaticae s. Verbesinae als Wundmittel in Gebrauch. Die Blätter von B. cernuus sind sitzend, an der Basis etwas zusammengewachsen, ihre Achaenen haben 4 Grannen. B. bipartitus hat gestielte Blätter, und die Achaenen haben nur 2 oder 3 Grannen.

B. acmelloides BERG und B. fervida LAM. sind Synonyme von Spilanthes oleracea JQU. GILG.

Bidet. Französische Bezeichnung für eine kleine Badewanne, Sitzwanne, auf das Sitzbad selbst übertragen. — S. Bad.

Bieb. = Marschall VON BIEBERSTEIN, Botaniker, geboren 1768 zu Stuttgart, starb 1826. R. MÜLLER.

Biebers Reagenz besteht aus gleichen Teilen konzentrierter Schwefelsäure, roher Salpetersäure und Wasser. Es gibt mit Pfirsichkernöl tieforange Färbung, während echtes Mandelöl eine gelbliche Zone liefert. FENDLER.

Biebricher Patentschwarz in diversen Marken sind nach G. SCHULTZ (Tabellarische Übersicht der künstlichen organischen Farbstoffe) Azofarbstoffe mit α-Naphthylaminsulfosäure L in Mittel- und Naphtholsulfosäure in Endstellung. Die Farbstoffe färben Wolle im sauren Bade schwarz.

Biebricher Säureblau ist ein saurer Farbstoff der Triphenylmethanreihe; es ist ein sehr grünstichiges, leicht egalisierendes Blau und macht daher dem Indigokarmin Konkurrenz.

Biebricher Säurerot in diversen Marken sind nach G. SCHULTZ Azofarbstoffe der Naphthalinperidioxysulfosäure K. Sie färben Wolle in saurem Bade gelbstichig bis blaustichig scharlachrot; sie egalisieren beim Kochen.

Biebricher Säureviolett 2 B und 6 B schließen sich nach G. SCHULTZ direkt den vorigen an; es sind violette Azofarbstoffe aus derselben K-Säure; sie färben Wolle im sauren Bade.

Biebricher Scharlach ist einer der älteren Azofarbstoffe. Er wurde 1879 von NIETZKI erfunden und nach dem erloschenen D. R. P. Nr. 16.482 dargestellt durch Kuppeln von Amidoazobenzodisulfosäure mit β-Naphthol. Er ist das Natriumsalz des Amidoazobenzodisulfosäure-azo-β-naphthols:

N = N

SO_3Na HO

NaO_3S N = N

Der Farbstoff bildet ein rotbraunes Pulver und löst sich in Wasser mit scharlachroter Farbe. Er färbt Wolle und Seide in saurem Bade scharlachrot. Die Färbungen sind walkecht, säureecht, alkaliecht und verhältnismäßig lichtecht, aber nicht echt gegen Schwefeln. Alaunlösung fällt den Farbstoff; derselbe dient daher auch zur

Herstellung von Lackfarben. Er erscheint im Handel unter den Namen: Ponceau 3RB, Ponceau B extra, Echtponceau B, Neurot L und Scharlach EC.

GANSWINDT.

Biederts Rahmgemenge stellt eine Kuhmilch dar, welche durch Abminderung des Kaseïngehaltes der Muttermilch ähnlicher und damit leichter verdaulich gemacht worden ist. Zur Bereitung desselben wird durch Zentrifugieren ein Rahm mit 12·5% Fett und eine Magermilch von 0·3% Fettgehalt hergestellt. Durch Mischen von Rahm mit Magermilch, Wasser und Milchzucker im entsprechenden Verhältnis je nach dem Alter des Kindes werden dann die Rahmgemenge bereitet; s. folgende Tabelle:

Nummer des Gemisches	Es werden verwendet				Darin sind enthalten						Das Gemisch ist bestimmt
	Rahm	Abgerahmte Milch	Abgekochtes Wasser	Milchzucker	Kaseïn		Fett		Milchzucker		
	ccm	ccm	ccm	g	g	%	g	%	g	%	
I	200	100	700	35	10·5	1·05	25·3	2·5	50	5·0	für Neugeborene oder sehr kranke Kinder bis nach Ablauf des dritten Monats
II	210	200	590	30	14·3	1·4	26·8	2·6	50	5·0	
III	220	300	480	24	18·0	1·8	28·0	2·8	50	5·0	für das weitere Lebensalter
IV	230	350	420	21	20·0	2·0	30·0	3·0	50	5·0	für ältere und kräftige Kinder
V	250	500	250	13	26·0	2·6	33·0	3·3	50	5·0	

Es ist auch eine BIEDERTsche Rahmkonserve im Handel, die zum Gebrauch mit einer bestimmten Menge Wasser zu verdünnen ist.

FENDLER.

Biederts Ramogen. Das natürliche Rahmgemenge nach BIEDERT in Form trinkfertiger Kindermilch hat sich infolge seiner kurzen Haltbarkeit — namentlich im Sommer — für den Verbrauch im großen nicht geeignet erwiesen. Daher führt ein in der chemischen Fabrik „Zwingenberg“ in Hessen hergestelltes haltbares, künstliches Rahmgemenge zur Vermeidung von Verwechslungen mit natürlichem Rahmgemenge mit Zustimmung BIEDERTs von jetzt ab den Namen BIEDERTs Ramogen. Eine besondere Abart hiervon ist BIEDERTs Milch-Somatose-Ramogen, d. i. Albumosenmilch für besonders schwächliche Kinder; dieses Präparat soll der Frauenmilch in chemischer und physiologischer Hinsicht nahe stehen. (Pharm. Centralh., 1901.)

FENDLER.

Biel de boeuf = Fel tauri.

Biels Kokaïnprobe. Wird die Lösung von 0·1 *g* Kokaïn in 1 *ccm* konzentrierter Schwefelsäure mehrere Minuten im Wasserbade erhitzt, so entsteht auf Zusatz einiger Kubikzentimeter Wasser eine weiße kristallinische Ausscheidung von Benzoësäure.

FENDLER.

Bielefelder Tropfen von BANSI sind ein spirituöser Auszug von Wermut, Pomeranzenschalen, Rhabarber, Nelken, Enzian etc., entsprechend einem Gemische von gleichen Teilen Tinct. Absinthii, — aromatica, — Gentianae und — Rhei compos.

TH.

Bieler Augenöl, Cornesin, soll gewöhnlicher Lebertran sein. FENDLER.

Biene, Honigbiene, Imme, Apis mellifica L., ist das bekannte zur Abteilung der mit Wehrstachel versehenen Hautflügler (Hymenoptera, Tribus Aculeata) gehörige, in Gesellschaften (Bienenstock, Bienenstaat) lebende Insekt, dessen Zucht schon von den ältesten Kulturvölkern zur Gewinnung von

Honig und Wachs betrieben wurde. Zum Sammeln des Nektars dient die zu einem Rüssel stark verlängerte Unterlippe, zum Sammeln des Pollens dienen besondere Vorrichtungen an den Hinterbeinen, die sogenannten Bürstchen, regelmäßige Borstenreihen an der Innenfläche des Tarsus, und Körbchen, von Randborsten umstellte grubenartige Vertiefungen der Außenfläche der Hinterschienen. Diese Apparate besitzen nur die Arbeitsbienen, sie fehlen vollständig den übrigen Insassen des Bienenstocks, den nicht mit Wehrstacheln versehenen Männchen oder Drohnen und dem einzigen befruchteten Weibchen, Mutterbiene, Bienenweisel oder Bienenkönigin genannt. Die Honigbiene ist in verschiedenen Varietäten oder Rassen, welche übrigens von einzelnen Zoologen für verschiedene Species angesehen werden, über ganz Europa, Afrika und den größten Teil von Asien (Ostindien und die ostindischen Inseln ausgenommen, wo sie durch A. indica FABR. vertreten wird) und von Europa aus nach Nordamerika (seit 1675), Brasilien (1845) und Australien (1862) verbreitet. In Deutschland kommen jetzt drei Spielarten vor, nämlich außer der hier ursprünglich einheimischen nordischen Biene (Apis mellifica L. im engeren Sinne) auch die italienische Biene (Apis ligustica SPIN. [seit 1853]) und die ägyptische Biene (A. fasciata LATR. [seit 1863]). Die nordische Biene, die übrigens auch in Guinea und am Kap vorkommt, ist einfarbig, schwärzlich pechbraun; bei der im ganzen Mittelmeergebiet verbreiteten, auch in Kleinasien und am Kaukasus heimischen, italienischen Biene sind die beiden ersten Hinterleibsringe rotgelb, das Schildchen schwarz und die Beine der Königin hochrot. A. fasciata LATR., die ursprünglich in Ägypten, Arabien und China vorkommt, ist kleiner als die beiden vorigen, ihr Brustschild wachsgelb und rötlich, der erste und zweite ihrer Hinterleibsringe wachsgelb, schwarz gerändert.

Im wilden oder verwilderten Zustande bauen die Bienen in hohlen Bäumen oder an sonst geschützten Stellen („Honigbäume"). Sowohl hier als in den für ihre Kultur eingerichteten Wohnungen (Bienenkörbe, Bienenstöcke) finden sich die Waben stets senkrecht gestellt. Diese bestehen aus zwei Lagen horizontaler sechsseitiger Zellen, von denen die kleineren zur Aufnahme von Honig, Pollenkörnern (sogenanntes Bienenbrot) und Arbeiterbrut dienen, während die größeren für die Drohnenbrut und ebenfalls zur Honigaufnahme dienen; außerdem finden sich im Beginne der wärmeren Jahreszeit am Rande der Waben einzelne unregelmäßige große, birnförmige Zellen, in denen die Larven der Königinnen aufgezogen werden (sogenannte Weiselwiegen). Im ersten Frühling belegt die Königin zuerst die Arbeiterzellen, dann die Drohnenzellen mit je einem Ei; die daraus in drei Tagen auskriechende Larve entwickelt sich in 20 Tagen zur Arbeitsbiene, in 24 Tagen zur Drohne; dann folgt die Ablegung befruchteter Eier in einige Weiselwiegen, in denen die Larve durch reichliche Nahrung zu einer Königin sich entwickelt. Ist nach 16 Tagen die Entwicklung der ersten jungen Königin vollendet, so verläßt die alte Königin mit einem Teil des Volkes den Stock (Schwärmen der Bienen), um sich nach einiger Zeit, meist an einem Baumaste, niederzulassen, und wenn der Schwarm rechtzeitig eingefangen wird, einen neuen Stock zu bilden (sogenannter Vorschwarm). Die im alten Stocke zurückgebliebene junge Königin macht nach einiger Zeit in Begleitung der Drohnen ihren Hochzeitsflug, wird während desselben hoch in der Luft begattet und kehrt dann, für das Geschäft der Eierablage auf ihre Lebenszeit (4—5 Jahre und mehr) ausgerüstet, in den Stock zurück. Die noch vorhandene Brut von Königinnen wird entweder vernichtet, oder es findet bei volkreichen Stöcken eine abermalige Auswanderung beim Ausschlüpfen einer zweiten Königin statt (sogenannter Nachschwarm). Mitunter wiederholt sich das Ausschwärmen nochmals (Jungfernschwärme). Eine Königin kann im Laufe ihrer Funktion über eine Million Eier legen; diese außerordentliche Fruchtbarkeit allein ist imstande, durch fortwährende neue Brut die Abgänge von Arbeitsbienen zu ersetzen, welche in der Zeit ihrer Tätigkeit (Frühling bis Herbst) nur eine Lebensdauer von etwa sechs Wochen haben. Die Arbeitsbienen, welche fälschlich als geschlechtslos oder gar als Zwitter bezeichnet wurden, sind verkümmerte

Weibchen, welche die Fähigkeit der parthenogenetischen Fortpflanzung besitzen; doch entwickeln sich aus ihren Eiern ebenso wie aus den unbefruchteten Eiern flügellahmer oder zu alter Königinnen nur Drohnen.

Ein Aufguß zerquetschter Bienen wird in Amerika gegen Strangurie benutzt. Die in den Apotheken gebrauchten Produkte (Honig, Wachs) sind in besonderen Artikeln behandelt. Über den Giftapparat am Hinterleibe der Bienen und die Verletzungen durch Bienenstiche s. Bienengift.

Literatur: Sehr umfangreich. — A. v. Berlepsch und W. Vogel, Die Bienenzucht auf ihrem jetzigen Standpunkte. Berlin 1899. († Th. Husemann) v. Dalla Torre.

Bienenblatt, volkstümliche Bezeichnung für Herba Melissophylli.

Bienengift und verwandte Gifte. Bei einer größeren Anzahl von Familien der Hautflügler (Hymenoptera), die man deshalb zu der Unterordnung der Aculeata vereinigt hat, sind die Weibchen und geschlechtslosen Individuen am Hinterleibe mit einem im Ruhezustande eingezogenen Wehrstachel (aculeus) versehen, der mit einer Giftblase in Verbindung steht, in welche ein wasserhelles, sauer reagierendes Liquidum aus zwei am letzten Ringe des Abdomen gelegenen geschlängelten blinddarm- oder röhrenförmigen Drüsen gelangt. Die bekanntesten Insekten dieser Abteilung gehören zur Familie der Apidae (Bienen) und Vespidae (Wespen); zu ersteren namentlich die Honigbiene (Apis mellifica L.), die Holzbienen (Xylocopa violacea Fabr.) und die Hummeln (Bombus-Arten); zu den Vespidae die verschiedenen Wespen (Vespa vulgaris, V. germanica Fabr.) und die größte und gefürchtetste Art, die Hornisse (Vespa crabro L.). Der Giftstachel besteht aus einer braunen, hornigen, oft aus zwei Stücken gebildeten, zurückziehbaren Scheide und zwei in und mit derselben sich bewegenden nadelartigen Stechborsten, die in eine feine, mit rückwärtsgebogenen Zähnchen versehene Spitze auslaufen, und in welche das Gift durch eine spritzenstempelartige Vorrichtung aspiriert wird, um beim Einsenken des Stachels durch die sägeweise auf- und abgehenden Bewegungen als Tröpfchen in die gemachte Stichwunde hineingepreßt zu werden.

Das sauer reagierende, bitter schmeckende Gift der einzelnen Aculeata scheint identisch zu sein und wird meist irrig als Ameisensäure betrachtet. Erst mehr als zweistündiges Kochen des gelösten Bienengiftes schädigt dessen Giftwirkung. Das Gift kann bei 100° ohne Einbuße an Wirksamkeit bis 10 Tage lang gehalten werden. Durch Fäulnis wird es zerstört. Dem Charakter nach scheint das Gift eine Base zu sein. Es ist aber wahrscheinlich, daß auch ein Eiweißkörper an der Giftwirkung beteiligt ist. Ein Unterschied in dem Effekte des Stiches ist teils in der Menge des entleerten Giftes, teils in dem Umstande gegeben, daß bei einzelnen, vor allem den Honigbienen, infolge der eigentümlichen Richtung der am Hinterrande des Stachels befindlichen Sägezähne der Stachel nicht aus der Wunde herausgezogen werden kann, abreißt und samt der Giftblase zurückbleibt, während Wespen und Hornissen denselben zurückziehen und wiederholt unmittelbar nacheinander stechen können. So erklärt sich die Angabe, daß zwei Hornissen einen Menschen und drei ein Pferd totstechen können, während beim Bienenstich nur das Überfallenwerden von Bienenschwärmen oder die Applikation des Stachels an bestimmten Stellen gefährlich ist, z. B. im Gesicht, wo das Gift leicht in eine Vene eindringen und Bildung von Gerinnseln veranlassen kann, oder im Munde, Schlunde oder am Halse in der Nähe des Kehlkopfes, wo leicht durch Schwellung Erstickung eintritt. An anderen Stellen beschränkt sich die Folge des Stiches der Aculeaten, da das Gift keine besonders hervortretenden Allgemeinwirkungen besitzt, auf eine schmerzende, entzündliche Beule. In den meisten Fällen schwindet diese von selbst; kühlende Mittel, z. B. das beim Volke beliebte Bedecken mit feuchter Erde, beseitigen Geschwulst und Schmerz besser als manche vermeintliche Antidote, z. B. Natrium carbolicum. Betupfen mit Salmiakgeist zur Neutralisation des sauren Giftes

stillt den Schmerz bisweilen. Bei Entfernung des zurückbleibenden Bienenstachels entfernt man zunächst das daran haftende Giftbläschen, um nicht durch Druck auf dasselbe den ganzen Inhalt in die Wunde zu ergießen. Beim Überfallenwerden von Bienenschwärmen, auch in der Nähe von Hornissen und Wespen, verhalte man sich möglichst ruhig, um die Tiere nicht zu reizen. LEWIN.

Bienenharz (in Österreich) ist Benzoë.

Bienenkraut ist Herba Melissae.

Bienenpulver, Pulvis ad Apes. Corticis Cinnamomi 20·0, Caryophyllor., Fruct. Amomi, Macidis, Rhizom. Galangae, Rhizom. Zedoariae, Rhizom. Zingiberis aa. 5·0, Fruct. Cardamom. min. 3·0, Sacchar. albi 47·0. Soll mit spanischem Wein gemischt auf die Bienen anregend wirken. (HAGERs Handbuch.) FENDLER.

Bienensaug ist Lamium.

Bienenspeck ist Cetaceum.

Bienenwachs s. Cera.

Bienenwasser, Spiritus Ammonii succinatus.

Bier. Bier ist ein durch weinige Gärung ohne Destillation erzeugtes, noch in einem bestimmten Zustande der Nachgärung befindliches Getränk, zu dessen Herstellung ausschließlich Malz, Hopfen, Hefe und Wasser verwendet werden. Alle übrigen aus sonstigen Materialien erzeugten ähnlichen Getränke dürfen in Deutschland nur unter anderen sie bestimmt unterscheidenden Bezeichnungen, z. B. „Reisbier", verkauft werden (Motive zu dem D. R.-Nahrungsmittelgesetz vom 15. Mai 1879). In Bayern ist sogar die Verwendung ungemalzter Gerste (Gesetz vom 16. Mai 1868) zur Bierbereitung verboten. Die Verwendung von Malzsurrogaten — Malz- und Stärkezucker — ist in Norddeutschland gestattet.

Was die Rohmaterialien anbetrifft, so ist das Malz in erster Linie aus Gerste darzustellen, obgleich auch aus anderen Zerealien, insbesondere Weizen, Mais und Reis, sehr gute Getränke bereitet werden können. Die Gerstenkörner sollen von der gewöhnlichen zweizeiligen (Hordeum vulgare distichon) oder von der sechszeiligen Gerste (H. hexastichon) abstammen, gedrängte dickbauchige Form und ein relativ schweres Gewicht haben, eine frische gelbe Farbe, dünne Hülse und mehlreichen Bruch aufweisen, möglichst gleich groß, frei von Unkrautsamen und nicht über ein Jahr alt sein. Die Gerste wird in Brauereien auf ihr spezifisches Gewicht, auf Keimfähigkeit und Ergiebigkeit geprüft, auf letztere mittels eines besonderen Durchleuchtungsapparates, welcher die verzuckerungsfähigen Körner durchsichtig, die tauben aber schwarz erscheinen läßt. Auch das Abzählen und Lagern der benötigten Körner wird durch Maschinen bewirkt. Eine gute Gerste besteht durchschnittlich aus 70 T. Mehlkern (mit ca. 60 T. Stärkemehl), 18 T. Hülse und 12 T. Wasser. Genaue Analysen ergaben folgende Durchschnittszahlen:

OUDEMANN:		
Fett	2·1	Prozent
Eiweißstoffe	9·7	„
Stärkemehl	53·8	„
Dextrin	4·5	„
Aschenbestandteile	3·6	„
Hülse	7·7	„
Wasser	18·6	„

J. KÖNIG: Mittel von 112 Analysen:		
Fett	2·12	Prozent
Stickstoffsubstanz	11·16	„
Stickstoffreie Extraktstoffe	65·51	„
Aschenbestandteile	2·63	„
Holzfaser	4·80	„
Wasser	13·78	„

Die Asche hat nach J. König (Mittel aus 50 Analysen) folgende Zusammensetzung:

Kali	20·15	Prozent
Natron	2·53	„
Kalk	2·60	„
Magnesia	8·62	„
Eisenoxyd	0·97	„
Phosphorsäure	34·68	„
Schwefelsäure	1·69	„
Kieselsäure	27·54	„
Chlor	0·93	„

Düngungsverhältnisse vermögen Schwankungen in der Zusammensetzung hervorzurufen.

Andere Zerealien pflegen nicht gemalzt zu werden, sondern man stellt ihr einfaches Schrot unter die überschüssig diastasierende Wirkung des Gerstenmalzes. Anstatt des Stärkemehles der Zerealien, welches durch den Maischprozeß in Zucker übergeführt wird, wird als Surrogat Stärke- (Kartoffel-) Zucker direkt verwendet.

Unter Hopfen (s. d.) versteht man die weiblichen Blütenkätzchen des teils wild wachsenden, teils kultivierten Humulus Lupulus L. Guter Hopfen besteht aus großen, geschlossenen Kätzchen, die von Farbe rötlich oder grünlich-gelb sind, einen aromatischen, in größeren Mengen narkotischen Geruch, einen spezifisch bitteren Geschmack, klebrige Beschaffenheit haben und beim Zerreiben die Hände gelb färben. Diese Eigenschaften verdanken die Hopfenkätzchen den auf den Brakteen in größter Menge sitzenden Drüsen, welche Hopfenmehl oder Lupulin genannt werden. Dasselbe ist bei jungem Hopfen goldig-gelb, bei altem Hopfen braun. Das Lupulin bildet etwa 9 Gewichtsprozente vom Hopfen und enthält die wirksamen Bestandteile desselben in konzentriertester Form.

Wimmer fand von 100 T. Hopfen:

	in den Schuppen	im Lupulin
Flüchtiges Öl	0·00 T.	0·12 T.
Harz	2·60 „	2·91 „
Hopfenbitter	4·68 „	3·01 „
Gerbstoff	1·61 „	0·56 „
Gummi	5·83 „	1·26 „
Pflanzenfaser	63·95 „	8·99 „
	78·67 T.	16·85 T.
davon in Wasser löslich	12·12 „	4·92 „

Nach C. Krauch enthält der Hopfen durchschnittlich 30% in kochendem Wasser lösliche Stoffe. Während das ätherische Öl beim Kochen meist verloren geht, bewirkt der Gerbstoff eine Ausscheidung von Eiweißstoffen, welche von großer Bedeutung für die Aufbewahrung des Bieres ist. Das Hopfenbitter erteilt dem Biere das Aroma, während das Hopfenharz zwar mit der fortschreitenden Vergärung des Zuckers zum großen Teile wieder ausgeschieden wird, jedoch auch in kleinen Mengen noch konservierend auf das Bier einwirkt. Versuche, anstatt des Hopfens selbst einzelne Teile desselben (Hopfenöl, Hopfenextrakt) zu benutzen, haben sich in der Praxis nicht bewährt. Dagegen wird der Hopfen, welcher, wenn er nicht gut getrocknet und scharf gepreßt ist, zumal bei sorgloser Aufbewahrung an feuchten Orten, leicht verdirbt, geschwefelt, um ihn haltbarer zu machen. Ein geschwefelter Hopfen ist minderwertig und wird von Brauern nicht gern gekauft. Man erkennt ihn an dem Fehlen des fettartigen Glanzes, den guter Hopfen hat; die Blättchen und das zwischen ihnen befindliche Lupulin erscheinen matt, wie angehaucht. Auf der Außenseite der Zapfen findet man mikroskopische Schwefel-

kristalle, die, sobald der Hopfen auf eine glühende Platte gebracht wird, unter leisem Zischen und der Entwicklung von schwefliger Säure verbrennen. Chemisch hat man auf schweflige Säure zu prüfen und zu beobachten, ob bei der Behandlung eines wässerigen Absudes mit reduzierenden Substanzen (Natriumamalgam oder Zink und Salzsäure) Schwefelwasserstoffgas entwickelt wird. Die schweflige Säure läßt sich auch quantitativ bestimmen durch Überführung in Schwefelsäure, durch Auskochen des Hopfens mit salpetersäurehaltigem Wasser, Eindampfen des Filtrates mit Soda, Glühen, Übersäuern der Lösung mit Salzsäure, Abscheiden der Kieselsäure und Fällen mit Chlorbaryum. Einfacher ist es, eine gewogene und zerriebene Menge Hopfen mit Wasser zu übergießen und unter Zusatz von wenig konzentrierter Phosphorsäure die schweflige Säure im Kohlensäurestrom abzudestillieren. Man kann das Destillat — die Hälfte des verwendeten Wassers — in einer gut gekühlten Vorlage auffangen und direkt mit $^1/_{10}$ Normal-Jodlösung titrieren, oder in Jodjodkaliumlöung auffangen, diese mit Baryumchloridlösung ausfällen, die Schwefelsäure im Sulfatniederschlag bestimmen und auf schweflige Säure umrechnen. Reiner Hopfen enthält durchschnittlich 0·33% Schwefelsäure, während in geschwefeltem Hopfen die doppelte Menge und mehr gefunden wird (W. Hadelich). Der beste Hopfen wird in Böhmen (Saaz, Auscha) und in Bayern (Spalt, Altdorf, Holleden) gebaut; sehr schönen Hopfen liefern auch Baden und Württemberg. Minder gut ist der polnische und schlesische Hopfen, wogegen wiederum England und Amerika vorzügliche Sorten auf den Markt bringen. Als Surrogate finden Bitterstoffe aller Art Verwendung.

Die **Hefe** (s. d.) ist das Ferment, durch welches der durch Umwandlung der Getreidestärke entstandene Invertzucker in Alkohol und Kohlensäure gespalten wird. Man unterscheidet Ober- und Unterhefe, deren Entstehung einzig von der Temperatur abhängig ist, bei welcher die Entwicklung erfolgt, deren Formen vielfach ineinander übergehen und deren Zusammensetzung nur unwesentlich voneinander abweicht. Während die Oberhefe vorzugsweise bei einer Temperatur von 10—24° schnell und stürmisch entsteht und durch die aufsteigende Kohlensäure in dicht verzweigter Vegetation an die Oberfläche der Flüssigkeit befördert wird, entwickelt sich die Unterhefe am besten bei einer Temperatur von 4—10°. Die Vermehrung erfolgt langsam, und es erfolgt meist nicht früher eine neue Sprossung seitens einer Mutterzelle, bevor nicht die erste Tochterzelle völlig frei geworden ist und sich von der Mutterzelle abgeschnürt hat, weshalb man am Boden des Gefäßes auch meist nur isolierte oder einfach gepaarte Hefezellen abgelagert findet. Fremde Pilzkeime kommen während der Alkoholbildung nicht zu bemerkenswerter Entwicklung; ist jene jedoch vollendet, so überwuchern sie unter Umständen die Hefekultur und veranlassen unerwünschte Spaltungsprozesse. In gut geleiteten Brauereien wird sorgfältig darüber gewacht, daß die Hefe — das Zeug — von fremden Spaltpilzen frei bleibt. Die Fortpflanzung der Hefe durch Reinkulturen ist ein besonderer Zweig des modernen Braugewerbes geworden.

Die Hefe besteht aus 15% Zellulose und ca. 60% stickstoffhaltigem Inhalt.

Die Trockensubstanz der Hefe, bei 100° erhalten, zeigte folgende Zusammensetzung:

	Oberhefe, nach Mitscherlich:	Unterhefe, nach Wagner:
Kohlenstoff	47·0 Prozent	52·5 Prozent
Wasserstoff	6·6 „	7·2 „
Stickstoff	10·0 „	9·7 „
Sauerstoff	35·8 „	30·6 „
Schwefel	0·7 „	

Beim Verbrennen der Hefe hinterbleiben 7·5% Asche, welche durchschnittlich folgende Zusammensetzung zeigt:

Kali	31·521	Prozent
Natron	0·771	„
Kalk	2·395	„
Magnesia	3·772	„
Eisenoxyd	2·734	„
Phosphorsäure	53·443	„
Schwefelsäure	5·046	„

(BÉCHAMP).

Die Spaltung des in der Bierwürze enthaltenen Zuckers geht nicht nach der idealen Gleichung

$$\underset{\text{Zucker}}{C_6H_{12}O_6} = \underset{\text{Alkohol}}{2(C_2H_6O)} + \underset{\text{Kohlensäure}}{2(CO_2)}$$

vor sich, sondern es entstehen verschiedene Nebenprodukte (Glycerin, Bernsteinsäure, Fuselöle u. a.), deren Menge etwa 5—8% des durch die Gärung zersetzten Zuckers entsprechen.

Von besonderer Wichtigkeit ist das Wasser. An ein zum Bierbrauen bestimmtes Wasser sind im allgemeinen dieselben Anforderungen zu stellen, die man an ein zu Trinkzwecken bestimmtes Wasser zu stellen pflegt, obwohl die Verbesserung eines ungeeigneten Wassers durch passende Mittel nicht ausgeschlossen ist. Es soll das Wasser nur Spuren von Nitraten und organischen Substanzen enthalten, weil ein mit solchen beladenes Wasser, resp. die aus solchem hergestellten Lösungen, leicht zum Verderben hinneigen. Ein gips- oder kalkhaltiges Wasser ist gut zum Einweichen der Gerste bei der Malzbereitung, weil die in derselben vorhandene Phosphorsäure durch den Kalk gebunden und dem Bier erhalten wird. Dagegen ist ein solches Wasser nicht gut zum Einmaischen, weil der Kalk die Milchsäure der Maische bindet und diese dadurch verhindert, den phosphorsauren Kalk zu lösen, welcher nunmehr dem Biere verloren geht und mit den Trebern entfernt wird. Ein geringer Kochsalzgehalt schadet dem Wasser nicht, dagegen sind eisenhaltige Wässer absolut unbrauchbar zur Bierbrauerei. Während die Münchener Brauereien durchweg hartes Wasser zu ihren Bieren verwenden, wird das Pilsener Bier mit sehr weichem Wasser gebraut; dagegen sollen die englischen Porterbrauereien ihrem Wasser absichtlich Gips zusetzen, um ein immer gleiches Bier zu erzielen.

Die Bereitung des Bieres zerfällt in folgende Operationen: das Malzen, die Herstellung der Würze durch den Maischprozeß, die Gärung. Durch den Malzprozeß werden die Gerstenkörner auf künstlichem Wege zum Keimen gebracht. Man erzielt dies durch Einweichen in Wasser, wobei etwa 50% vom Gewichte der Gerste aufgenommen werden, Ausbreiten der gequollenen Gerste in hohen Beeten auf die Malztenne und kunstgemäßes Umschaufeln derselben in bestimmten Zwischenräumen, bis der zum Vorschein kommende Blattkeim etwas über zwei Dritteile der Länge des Kornes erreicht hat, wobei durch die Kunst des Mälzers das Wachstum des Wurzelkeims, der zuerst erscheint, möglichst zurückgehalten werden muß. Hierbei werden die im Gerstenkorn enthaltenen Eiweißstoffe, vorzüglich der Kleber, zum Teil in Diastase, zum Teil in Peptase verwandelt, welche einerseits bei dem später stattfindenden Maischprozeß die dann noch vorhandene Stärke unter Wasseraufnahme in Malzzucker (Maltose) und Dextrin, andererseits die dann vorhandenen Eiweißstoffe in Peptone und Parapeptone umsetzen, während ein großer Teil der ursprünglichen Eiweißstoffe in die lösliche Form übergeführt wird. Das Stärkemehl wird insofern verändert, als dessen Verkleisterungstemperatur wesentlich herabgesetzt wird; ein kleiner Teil wird bereits hier in Zucker und Dextrin verwandelt. Auch das Fett des Getreidekorns erleidet eine Spaltung; so entstehen aus ihm Glycerin und fette Säuren. Das ganze Gewebe wird gelockert und späteren Einflüssen leichter zugänglich gemacht. Aus dem so hergestellten Grünmalz wird nunmehr durch Trocknen auf luftigen Böden Trockenmalz und aus diesem durch Ausbreiten in flachen Beeten unter Anwendung erhöhter

Temperatur (bis 60°) Darrmalz bereitet; bei noch höherer Temperatur entsteht Farbemalz. Beim Darren des Malzes bilden sich eigentümliche Röstprodukte, die auf Umwandlung der Eiweißstoffe, besonders des Mucin, schließen lassen und der Würze das brotähnliche Aroma erteilen. 100 T. Gerste pflegen ca. 80 T. Darrmalz zu liefern, aus welchem 65—80% Extrakt gewonnen werden. Um dieses Extrakt, dessen Lösung die Würze ist, zu gewinnen, wird das Malz auf Maschinen von den Keimen befreit, dann zu Schrot vermahlen und mit heißem Wasser angerührt (eingemaischt). Da die Diastase die Stärke nur innerhalb gewisser Temperaturen in Zucker überführt, über 70° aber nicht mehr zuckerbildend wirkt, so ist darauf zu achten, daß die entsprechenden Temperaturen (64—70°) während des Maischprozesses genau innegehalten werden. Der Prozeß, das heißt die völlige Überführung der Stärke in Maltose und Dextrin, ist beendet, wenn die vorher kleisterartige Flüssigkeit völlig klar geworden ist, rein süß schmeckt und durch wässerige Jodlösung nicht mehr blau gefärbt wird. Die Menge des Wassers, welche einer gewogenen Menge Malz zugesetzt wird, ist nach der Stärke zu bemessen, die das Bier erhalten soll, und diese entspricht den Saccharometergraden (Zucker- resp. Extraktprozenten), welche die Würze zeigt, aus welcher das Bier später hervorgeht. Die Umwandlung der Stärke nimmt bei verschiedenen Temperaturen einen verschiedenen Verlauf.

So sollen nach C. O. SULLIVAN die Zersetzungen nach folgenden Gleichungen verlaufen:

bei 63°:	$C_{18}H_{30}O_{15}$	+	H_2O	=	$C_{12}H_{22}O_{11}$	+	$C_6H_{10}O_5$
bei 64—68°:	$2(C_{18}H_{30}O_{15})$	+	H_2O	=	$C_{12}H_{22}O_{11}$	+	$4(C_6H_{10}O_5)$
bei 68—75°:	$4(C_{18}H_{30}O_{15})$	+	H_2O	=	$C_{12}H_{22}O_{11}$	+	$10(C_6H_{10}O_5)$
	Stärke		Wasser		Maltose		Dextrin.

Die Zuckerbildung ist meist innerhalb einer Stunde vollendet. Zur Erreichung des Zweckes wird nach verschiedenen Methoden verfahren, und zwar nach dem Infusions-, dem Dekoktions- oder dem Satzverfahren. Bei Anwendung des ersteren wird die Zuckerbildungstemperatur durch einfaches Anrühren mit heißem Wasser oder Zulassung von Dampf erhalten; nach dem zweiten werden einzelne kleine Portionen des Maischgutes kurze Zeit gekocht und dann der Hauptmasse zugefügt; das dritte Verfahren besteht darin, daß man einen Aufguß mit kaltem und einen Aufguß mit heißem Wasser macht und dann beide vereinigte Maischen kocht. Während die erstgenannte Methode in England und Frankreich landesüblich sind, wird in Deutschland und Österreich den beiden letztgenannten Methoden der Vorzug gegeben. Die auf die eine oder die andere Art bereitete Lösung wird nunmehr durch Abseihen von den Trebern getrennt und in der Brau- (Würze-) Pfanne mit Hopfen gekocht (gehopft).

Je nach der Güte des Bieres wird mehr oder weniger Hopfen verschiedener Qualität genommen. In Böhmen nimmt man auf 1 *hl* leichteres Bier 200 *g*, auf ebensoviel schwereres (z. B. Pilsener) Bier die zwei- bis dreifache Menge, in Deutschland 175—450 *g* pro Hektoliter und läßt 2—4 Stunden kochen. Feinere Hopfensorten setzt man zuletzt zu und läßt sie nur ganz kurze Zeit mitkochen, um kein Aroma zu verlieren. Die gehopfte Würze wird nun durch den Hopfenseiher gelassen und behufs möglichst schneller Abkühlung auf Kühlschiffe gebracht. Anstatt der letzteren werden neuerdings besser Gegenstromapparate verwendet. Diese bestehen aus einem Röhrensysteme, durch welches die Würze läuft; die Röhren sind von zweiten Röhren (Mänteln) umhüllt, zwischen beiden steigt Eiswasser in dem Würzlauf entgegengesetzter Richtung in die Höhe. Die zur entsprechenden Temperatur, die für obergäriges Bier 12—15°, für untergäriges Bier 4—8° ist, abgekühlte Würze kommt jetzt auf die Gärbottiche und wird mit Hefe versetzt (auf 1 *hl* Würze 0·5 *l* Hefe).

Die Gärung verläuft, wie oben angegeben, unter Mitwirkung des in der Würze gelösten freien Sauerstoffes. Erst nachdem dieser verzehrt ist und das Wachstum der Hefe bereits begonnen hat, erfolgt die Gärung resp. Spaltung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure, welche je nach Umständen, so weit wie nötig, in 2 bis 3 Tagen, bei der Untergärung in 16—20 Tagen, vollendet ist. Die äußeren Erscheinungen bei der Obergärung bestehen darin, daß zunächst vom Rande aus ein Schaumring entsteht, der sich allmählich über die ganze Oberfläche verbreitet. Unter starker Entwicklung von Kohlensäure und allmählicher Erhöhung der Temperatur um 5—7° wird die 15—20 *cm* hohe Schaumdecke mannigfach zerklüftet, es tritt Kräusenbildung ein, bis sie allmählich wieder sinkt, großblasig und zäh wird, nun wesentlich aus abgeschiedener Hefe, mit Hopfenharz und Eiweißstoffen durchsetzt, besteht und abgenommen werden muß. Auch bei der Untergärung findet ein Kräusen der Würze statt; die sich nach der Mitte zu fortschiebenden Schaumringe bilden eine wellen- oder vliesförmige Oberfläche. Während die Hefe allmählich zu Boden sinkt, verdichtet sich die Schaumdecke immer mehr und läßt zuletzt nur eine verhältnismäßig dünne Schmutzdecke von Harz- und Eiweißstoffen zurück, die abgehoben wird. Es vermindert sich hierbei nicht nur das Volumen und das absolute, sondern auch das spezifische Gewicht der Flüssigkeit. Die letztgenannte Erscheinung wird mit dem Ausdrucke Attenuation bezeichnet. Die fortschreitende Attenuation wird mittels des Aräometers beobachtet und von Zeit zu Zeit festgestellt, ob eine herausgenommene Probe sich in einem Absetzgläschen innerhalb einer bestimmten Zeit klärt. Wenn dies der Fall, wird ebenso wie bei der obergärigen Würze die hauptvergorene Flüssigkeit auf kleinere Fässer gezogen (gefaßt), um hier noch eine schwache Nach- und Schlußgärung durchzumachen, welche bei stärkeren Bieren 3—9 Monate dauert. Um das Bier schneller klar zu erhalten, wird demselben oftmals Kräusenbier zugesetzt; auch findet wohl eine Klärung durch Buchenspäne, Carrageen, Hausenblase, Raja clavata (Rochenhaut) und andere Hilfsmittel statt. Was nun die fertigen Biere anbetrifft, so unterscheidet man einfache Biere oder Covent, welche durch nochmaligen Aufguß des einmal ausgezogenen Malzes bereitet werden, oder sonst aus dünnen Würzen hervorgehen, von Schank- und Lagerbieren, und diese wieder von den stärker eingebrauten Export- und Bockbieren. Auch unterscheidet man wohl Sommer- und Winterbier, von welchem das erstere als das stärkere anzusehen ist. Schankbiere pflegen aus einer Würze hervorzugehen, welche 10° am Saccharometer zeigt; Lagerbiere gehen aus 10—14grädigen, Export- und Bockbiere aus über 14grädigen Würzen hervor.

Weißbier und Gose werden unter Zusatz von Weizenschrot oder Weizenmalz gebraut und oft noch im Zustande stürmischer Gärung hefentrübe und unrein an die Konsumenten verkauft.

Porter und Ale sind, wie Weißbiere, obergärige Biere, gehen aber aus sehr starken Würzen (20°) hervor.

Belgische Biere werden aus denselben Substanzen bereitet wie Weißbier, vergären aber ohne Zusatz von Hefe.

Die Farbe des Bieres rührt hauptsächlich von dem Malze her, aus welchem es hergestellt wurde. Zu lichten Bieren wird Lichtmalz, zu dunklen Bieren Farbemalz verwendet. Ein Färben des Bieres mit gebranntem Zucker ist unstatthaft; ebenso ein Zusetzen anderer Gewürze als Hopfen. Extraktreiche Biere heißen schwer oder vollmundig, alkoholreiche Biere heißen stark.

Es ist für den Brauer auch notwendig zu wissen, wie viel Extrakt eine bestimmte Sorte Malz geliefert hat. Dies läßt sich mittels des schon öfter erwähnten Saccharometers, welches durch sein mehr oder weniger tiefes Eintauchen in die Würze anzeigt, wieviel Prozent Zucker (= Extrakt) in derselben vorhanden sind, mit Hilfe der BALLINGschen Tabellen berechnen.

Ballingsche Tabelle

zur Reduktion der spezifischen Gewichte auf Saccharometer-Prozente:

Spez. Gew.	Saccharometer-Prozente	Spez. Gew.	Saccharometer-Prozente	Spez. Gew.	Saccharometer-Prozente
1·0404	10·0	1·0488	12·0	1·0572	14·0
1·0414	10·25	1·0499	12·25	1·0583	14·25
1·0425	10·5	1·0509	12·5	1·0593	14·5
1·0436	10·75	1·0519	12·75	1·0603	14·75
1·0446	11·0	1·0530	13·0	1·0614	15·0
1·0457	11·25	1·0539	13·25		
1·0467	11·5	1·0551	13·5	u. s. w.	u. s. w.
1·0477	11·75	1·0562	13·75		

Gesetzt, es hätten 250 *kg* Malz 1250 *l* Würze mit 12% Extrakt (Saccharometergraden) gegeben, so zeigt die Tabelle, daß 12° Sacch. dem sp. G. 1·0488 entsprechen; es wiegen mithin 1240 *l*

$$1250 \times 1{\cdot}0488 = 1311\ kg.$$

Es sind mithin in diesen enthalten

$$\frac{1311 \times 12}{100} = 157{\cdot}32\ kg \text{ Extrakt,}$$

welches einer Ausbeute von

$$\frac{157{\cdot}32 \times 100}{250} = 62{\cdot}93\%$$

entspricht. Es ist selbstverständlich, daß man zu demselben Resultat unter Benutzung der Tabelle durch Ermittlung des spezifischen Gewichtes der Würze gelangen kann.

Da der in der Würze vorhandene Zucker während der Gärung und Lagerung in ununterbrochener Abnahme, resp. Verwandlung in Alkohol und Kohlensäure sich befindet, mithin eine stetige Abnahme des Extraktes bei Zunahme des Alkohols stattfindet, so ist es oft angenehm oder notwendig für den Brauer, zu wissen, welche Relation augenblicklich zwischen beiden Substanzen stattfindet, resp. wie weit die Vergärung vorgeschritten ist (den Vergärungsgrad). Alles dieses ergibt sich aus der Anwendung der Attenuationslehre, deren spezielle Ausführung an dieser Stelle aber den zu Gebote stehenden Raum überschreiten würde. Eine praktische Anweisung für Brauer, denen das spezifische Gewicht der Stammwürze eines Bieres bekannt ist, nebst den dazu gehörigen Tabellen hat G. Holzner (Tabellen zur Bieranalyse, München, R. Oldenburg) gegeben. Andere Methoden werden weiter unten mitgeteilt werden.

Die Untersuchung und Begutachtung eines Bieres hat sich nicht nur auf die physikalischen Eigenschaften desselben zu beschränken, sondern erstreckt sich auf die chemische Ermittlung aller oder der wichtigsten Normalbestandteile sowohl qualitativ wie quantitativ und auf diejenige fremder Zusätze und Surrogate. Gutes Bier muß absolut klar sein, Spiegel haben, vollmundig sein und aromatisch bitter schmecken; eine geübte Zunge muß ebensowohl die Süße des Malzextraktes als wie auch das feine Gewürz des Hopfens schmecken können. Es muß eine gewisse Menge Kohlensäure besitzen, deren langsames Entweichen einen dichten, kleinblasigen Schaum entstehen läßt und soll beim Verschank die Temperatur des frischen Wassers (10°) haben. Hinsichtlich seiner Zusammensetzung sollen die

Einzelbestandteile in richtigem Verhältnis vorhanden sein und muß der Extraktgehalt den Alkoholgehalt wesentlich überragen. Als Normalbestandteile sind anzusehen: Alkohol, Zucker, Dextrin, Eiweißstoffe, Milchsäure, Glycerin, Hopfenharz und Bitterstoffe, Salze, Kohlensäure und Wasser. Für praktische Zwecke begnügt man sich meistens mit der Ermittlung von Alkohol, Extrakt, Azidität, Aschenbestandteilen und der in ihnen enthaltenen Phosphorsäure. Als abnorme Bestandteile sind anzusehen: Reste fremder Zuckerarten, große Mengen Glycerin, Weinsäure, Entsäuerungsmittel, Konservierungsmittel, fremde Farb- und Bitterstoffe. Die Vollmundigkeit eines Bieres kann mittels des Viskosimeters ermittelt werden und wird auf Wasser = 1 bezogen. Verglichen werden die Zeiten, welche gleich große Flüssigkeitsvolumen (Wasser und Bier) gebrauchen, um aus einer eigentümlich konstruierten Pipette abzutropfen; z. B. bedürfen 25 *ccm* Wasser zum Abtropfen 300 Sekunden, 25 *ccm* Bier aber 430 Sekunden, so würde die Vollmundigkeit (Viskosität) des letzteren $\frac{430}{300} = 1{\cdot}43$ betragen. Die Bestimmung der Kohlensäure im Bier hat kaum einen Zweck, da das Bier nur selten unter gleichem Druck zu erhalten ist, und deshalb nach dieser Richtung hin keine rechte Konstanz bewahrt werden kann. Dennoch kann sie unter Umständen nötig sein. Man bestimmt die Kohlensäure alsdann aus dem Verlust, den ein gemessenes Quantum Bier beim schwachen Erhitzen in einem mit Chlorcalciumrohr versehenen Kolben erleidet. Ein exakteres, aber ziemlich umständliches Verfahren ist von SCHULTZE und LANGER (Zeitschr. f. d. ges. Brauw., 1879, pag. 309) veröffentlicht worden. Bier, wie es für gewöhnlich zum Ausschank gelangt, und Flaschenbier pflegt 0·10—0·25% Kohlensäure zu enthalten; hat es weniger als 0·1%, so ist es schal und kann als erfrischend nicht mehr angesehen werden. Der Druck des Bieres in Lagergefäßen wird mittels Manometer gemessen. Die Ermittlung der Azidität ist von großer Bedeutung für die Beurteilung eines Bieres. Da bei der Gärung außer Kohlensäure kleine Mengen freier Säuren (Bernstein-, Milch- und Essigsäure) entstehen, so muß das Bier auch nach Austreibung der Kohlensäure eine schwach saure Reaktion zeigen. Diese Azidität wird mit Normalalkalilösung ermittelt und auf Milchsäure berechnet. Sie beträgt bei den nach der gewöhnlichen bayerischen Methode gebrauten Bieren nicht über 3 *ccm* der vorerwähnten Lösung, entsprechend 0·27 *g* Milchsäure pro 100 *ccm* Bier. Verwendet werden 100 *ccm* entkohlensäuertes Bier, die unter Anwendung der Tüpfelmethode auf neutralem Lackmuspapier mit $\frac{n}{10}$ Alkalilösung titriert werden. Nach V. GRIESMAYER wäre der Säuregehalt in Verhältnis zum Extraktgehalt zu bringen. Die Zahl, die dieses Verhältnis ausdrückt, wäre der Aziditätsquotient, das Verhältnis selbst die Relation. Würde somit für ein Bier, welches 6% Extrakt enthält, 0·279 Milchsäure ermittelt worden sein, so würde sich folgende Relation ergeben:

$$6 : 0{\cdot}28 = 100 : 4{\cdot}67.$$

Nach GRIESMAYER soll die Relation für Schankbier höchstens 2, für Lagerbier höchstens 4 betragen; jenes Bier würde also als zu sauer bezeichnet werden müssen. Im allgemeinen soll der Säuregehalt im Schankbier $^1/_{50}$, im Lagerbier $^1/_{25}$ des Extraktes nicht übersteigen. Dunkle Biere müssen vor dem Titrieren entfärbt, helle Biere verdünnt werden. Oder man wendet Barytlösung an, welche die Farbstoffe mit niederreißt; als Indikator dient Phenolphthaleïn. Während Milchsäure, selbst wenn sie in etwas größeren Mengen vorhanden sein würde, immerhin als normaler Bestandteil des Bieres angesehen werden müßte, würde dies bei Anwesenheit größerer Mengen von Essigsäure nicht zutreffen, vielmehr in diesem Falle ein Verderben oder Verdorbensein des Bieres angenommen werden müssen. Die Ermittlung der Essigsäure kann nur durch Destillation im luftverdünnten Raum oder unter Zuleitung von Wasserdämpfen in das Destillationsgefäß ausgeführt werden. Das Destillat wird mit $^1/_{10}$ Normalalkali titriert. Gutes Bier enthält höchstens

0·01% Essigsäure, meistens kaum die Hälfte. Der Alkohol wird am sichersten bestimmt durch Destillation. Man mischt 100 *ccm* Bier mit 50 *ccm* Wasser, neutralisiert mit Ätzkalk und destilliert bei guter Kühlung 100 *ccm* ab. Aus dem bei 15° festgestellten spezifischen Gewichte des alkoholischen Destillates ist unter Anwendung entsprechender Tabellen der Alkoholgehalt leicht zu ermitteln. Nach PRIOR (Vereinbarungen) sollen 75—100 *ccm* Bier gewogen und davon 50 *ccm* abdestilliert werden; das im Pyknometer aufgefangene Destillat wird auf 15° temperiert und gewogen. Der Alkoholgehalt des Destillates δ in Gewichtsprozenten wird aus der Tabelle von K. WINDISCH entnommen; der Alkohol des Bieres A wird unter Berücksichtigung der verwendeten Biermenge (g = Gramm) und des Gewichtes des Destillates D aus folgender Gleichung bestimmt:

$$A = \frac{D.\delta}{g}.$$

Ebenso schnell ist der Alkoholgehalt mittels des GEISSLERschen Vaporimeters oder mittels des Ebullioskopes zu ermitteln, indessen pflegen diese Instrumente in pharmazeutischen Laboratorien nur selten vorhanden zu sein. Hingegen kann die Ermittlung des Alkohols auch auf indirektem Wege geschehen und wird dann mit der Ermittlung des Extrakts verbunden (s. w. u.). Der Alkoholgehalt ist abhängig von dem Grade der Vergärung des Zuckers. Er pflegt bei schwächeren Bieren 2·5—3%, bei stärkeren 3·5—5%, bei englischen Bieren noch mehr zu betragen, soll aber überall gegen die Menge des noch unvergoren vorhandenen Extraktes zurücktreten. Die direkte Bestimmung des Extraktes, welches außer Kohlensäure, Alkohol und Wasser alle normalen Bestandteile des Bieres in konzentrierter Form enthält, ist schwierig, weil dasselbe bei anhaltender Erhitzung Zersetzungen erleidet und außerdem schwer auszutrocknen ist. Die Bestimmung ist leidlich genau auszuführen unter Anwendung LIEBIGscher Trockenröhren im Ölbade bei 110°, bei Durchleiten von trockenem Leuchtgase bis annähernde Gewichtskonstanz eingetreten ist. Besser ist die indirekte Bestimmung, mit welcher gleichzeitig die Bestimmung des Alkohols verbunden oder doch kontrolliert werden kann. Diese wird nach den „Reichsvereinbarungen" folgendermaßen ausgeführt: Man schüttelt das auf annähernd 15° gebrachte Bier wiederholt in halbgefüllten Kolben kräftig um und filtriert es dreimal, um es von Kohlensäure möglichst zu befreien. Sodann wird das spezifische Gewicht bestimmt, und zwar in einem langhalsigen Pyknometer von 50 *ccm* Rauminhalt oder mittels der WESTPHALschen Wage, beides genau bei 15° und unter Beachtung der vierten Dezimalstelle. Aus dem spezifischen Gewicht ist nach der Tabelle von K. WINDISCH das scheinbare Extrakt zu ermitteln. — Es werden ferner 75—100 *g* Bier genau abgewogen, unter Vermeidung des Kochens bis auf etwa 25 *ccm* eingedampft, darauf mit Wasser auf das ursprüngliche Gewicht zurückgebracht. Die gut gemischte Flüssigkeit wird auf 15° temperiert und, wie oben angegeben, das spezifische Gewicht derselben ermittelt. Aus der Tabelle von K. WINDISCH läßt sich nunmehr der wirkliche Extraktgehalt ersehen. Biere, die Eiweiß abscheiden, müssen filtriert werden. — Die alkoholfreie Extraktlösung ist darauf zu prüfen, ob die Lösung der Stärke eine vollständige gewesen ist. Man setzt einer Probe derselben einige Tropfen Jodjodkaliumlösung zu und beobachtet, ob blaue (Stärke) oder rötliche Färbung (Erythrodextrin) eintritt; in beiden Fällen würde die Verzuckerung keine vollständige gewesen sein. Bei dunklen Bieren müssen die färbenden Stoffe erst beseitigt werden. Man schüttelt zu dem Zweck 5 *ccm* der Extraktlösung mit 25 *ccm* Alkohol, gießt den letzteren ab, entfernt den Rest durch Einstellen des Röhrchens in heißes Wasser, löst das rückständige Gerinnsel in 5 *ccm* Wasser auf und überschichtet vorsichtig mit Jodlösung. Bei Anwesenheit von Stärke findet Ringbildung statt.

Tafel zur Ermittlung des Zuckergehaltes wässeriger Zuckerlösungen

aus der Dichte bei 15° (d 15°/15° C). Zugleich Extrakttafel für die Untersuchung von Bier, Süßweinen, Likören, Fruchtsäften etc. nach K. Windisch.

Spez. Gew. d 15°/15° C	Gewichts-Proz. Zucker	g Zucker in 100 *ccm*	Spez. Gew. d 15°/15° C	Gewichts-Proz. Zucker	g Zucker in 100 *ccm*	Spez. Gew. d 15°/15° C	Gewichts-Proz. Zucker	g Zucker in 100 *ccm*
1·000	0·00	0·00	1·059	14·45	15·29	1·118	27·56	30·79
1·001	0·26	0·26	1·060	14·69	15·55	1·119	27·77	31·05
1·002	0·52	0·52	1·061	14·92	15·81	1·120	27·98	31·31
1·003	0·77	0·77	1·062	15·15	16·07	1·121	28·19	31·58
1·004	1·03	1·03	1·063	15·38	16·33	1·122	28·40	31·84
1·005	1·28	1·29	1·064	15·61	16·60	1·123	28·61	32·11
1·006	1·54	1·55	1·065	15·84	16·86	1·124	28·82	32·37
1·007	1·80	1·81	1·066	16·07	17·12	1·125	29·03	32·64
1·008	2·05	2·07	1·067	16·30	17·38	1·126	29·24	32·90
1·009	2·31	2·32	1·068	16·53	17·64	1·127	29·45	33·17
1·010	2·56	2·58	1·069	16·76	17·90	1·128	29·66	33·43
1·011	2·81	2·84	1·070	16·99	18·16	1·129	29·87	33·70
1·012	3·07	3·10	1·071	17·22	18·43	1·130	30·08	33·96
1·013	3·32	3·36	1·072	17·45	18·69	1·131	30·29	34·23
1·014	3·57	3·62	1·073	17·68	18·95	1·132	30·49	43·49
1·015	3·82	3·87	1·074	17·90	19·21	1·133	30·70	34·75
1·016	4·07	4·13	1·075	18·13	19·47	1·134	30·91	35·02
1·017	4·32	4·39	1·076	18·35	19·73	1·135	31·12	35·29
1·018	4·57	4·65	1·077	18·58	20·00	1·136	31·32	35·55
1·019	4·82	4·91	1·078	18·81	20·26	1·137	31·53	35·82
1·020	5·07	5·17	1·079	19·03	20·52	1·138	31·73	36·08
1·021	5·32	5·43	1·080	19·26	20·78	1·139	31·94	36·35
1·022	5·57	5·69	1·081	19·48	21·04	1·140	32·14	36·61
1·023	5·82	5·94	1·082	19·71	21·31	1·141	32·35	36·88
1·024	6·06	6·20	1·083	19·93	21·57	1·142	32·55	37·14
1·025	6·31	6·46	1·084	20·16	21·83	1·143	32·76	37·41
1·026	6·56	6·72	1·085	20·38	22·09	1·144	32·96	37·67
1·027	6·80	6·98	1·086	20·60	22·36	1·145	33·17	37·95
1·028	7·05	7·24	1·087	20·83	22·62	1·146	33·37	38·21
1·029	7·29	7·50	1·088	21·05	92·88	1·147	33·57	38·47
1·030	7·54	7·76	1·089	21·27	23·14	1·148	33·78	38·75
1·031	7·78	8·02	1·090	21·49	23·41	1·149	33·98	39·01
1·032	8·02	8·27	1·091	21·72	23·67	1·150	34·18	39·27
1·033	8·27	8·53	1·092	21·94	23·93	1·151	34·38	39·54
1·034	8·51	8·79	1·093	22·16	24·20	1·152	34·58	39·80
1·035	8·75	9·05	1·094	22·38	24·46	1·153	34·79	40·08
1·036	9·00	9·31	1·095	22·60	24·72	1·154	34·99	40·34
1·037	9·24	9·57	1·096	22·82	24·99	1·155	35·19	40·61
1·038	9·48	9·83	1·097	23·04	25·25	1·156	35·39	40·88
1·039	9·72	10·09	1·098	23·25	25·51	1·157	35·59	41·14
1·040	9·96	10·35	1·099	23·47	25·78	1·158	35·79	41·41
1·041	10·20	10·61	1·100	23·69	26·04	1·159	35·99	41·68
1·042	10·44	10·87	1·101	23·91	26·30	1·160	36·19	41·94
1·043	10·68	11·13	1·102	24·13	26·56	1·161	36·39	42·21
1·044	10·92	11·39	1·103	24·34	26·83	1·162	36·59	42·48
1·045	11·16	11·65	1·104	24·56	27·09	1·163	36·78	42·74
1·046	11·40	11·91	1·105	24·78	27·35	1·164	36·98	43·01
1·047	11·63	12·17	1·106	24·99	27·62	1·165	37·18	43·28
1·048	11·87	12·43	1·107	25·21	27·88	1·166	37·38	43·55
1·049	12·10	12·69	1·108	25·42	28·15	1·167	37·58	43·82
1·050	12·34	12·95	1·109	25·64	28·41	1·168	37·77	44·08
1·051	12·58	13·21	1·110	25·85	28·67	1·169	37·97	44·35
1·052	12·81	13·47	1·111	26·07	28·94	1·170	38·17	44·62
1·053	13·05	13·73	1·112	26·28	29·20	1·171	38·36	44·88
1·054	13·28	13·99	1·113	26·50	29·47	1·172	38·56	45·15
1·055	13·52	14·25	1·114	26·71	29·73	1·173	38·76	45·42
1·056	13·75	14·51	1·115	26·92	29·99	1·174	38·95	45·69
1·057	13·99	14·77	1·116	27·13	30·26	1·175	39·15	45·96
1·058	14·22	15·03	1·117	27·35	30·52	1·176	39·34	46·22

Spez. Gew. *d* 15°/15° C	Gewichts-Proz. Zucker	*g* Zucker in 100 *ccm*	Spez. Gew. *d* 15°/15° C	Gewichts-Proz. Zucker	*g* Zucker in 100 *ccm*	Spez. Gew. *d* 15°/15° C	Gewichts-Proz. Zucker	*g* Zucker in 100 *ccm*
1·177	39·54	46·49	1·240	51·30	63·56	1·303	62·20	80·97
1·178	39·73	46·76	1·241	51·48	63·83	1·304	62·36	81·25
1·179	39·92	47·03	1·242	51·66	64·11	1·305	62·53	81·53
1·180	40·12	47·30	1·243	51·83	64·37	1·306	62·70	81·81
1·181	40·31	47·57	1·244	52·01	64·65	1·307	62·86	82·09
1·182	40·50	47·83	1·245	52·19	64·92	1·308	63·03	82·37
1·183	40·70	48·11	1·246	52·37	65·20	1·309	63·19	82·65
1·184	40·89	48·37	1·247	52·55	65·47	1·310	63·36	82·93
1·185	41·08	48·64	1·248	52·73	65·75	1·311	63·52	83·21
1·186	41·28	48·91	1·249	52·90	66·02	1·312	63·69	83·49
1·187	41·47	49·18	1·250	53·08	66·29	1·313	63·86	83·77
1·188	41·66	49·45	1·251	53·26	66·57	1·314	64·02	84·05
1·189	41·85	49·72	1·252	53·43	66·84	1·315	64·19	84·34
1·190	42·04	49·99	1·253	53·61	67·12	1·316	64·35	84·61
1·191	42·23	50·26	1·254	53·79	67·40	1·317	64·52	84·90
1·192	42·42	50·53	1·255	53·96	67·67	1·318	64·68	85·18
1·193	42·62	50·80	1·256	54·14	67·94	1·319	64·85	85·46
1·194	42·81	51·07	1·257	54·32	68·22	1·320	65·01	85·74
1·195	43·00	51·34	1·258	54·49	68·49	1·321	65·17	86·02
1·196	43·19	51·61	1·259	54·67	68·77	1·322	65·34	86·30
1·197	43·37	51·87	1·260	54·84	69·04	1·323	65·50	86·58
1·198	43·56	52·15	1·261	55·02	69·32	1·324	65·66	86·86
1·199	43·75	52·42	1·262	55·19	69·59	1·325	65·82	87·14
1·200	43·94	52·68	1·263	55·37	69·87	1·326	65·99	87·43
1·201	44·13	52·95	1·264	55·54	70·14	1·327	66·15	87·71
1·202	44·32	53·22	1·265	55·72	70·42	1·328	66·31	87·99
1·203	44·50	53·49	1·266	55·89	70·69	1·329	66·48	88·27
1·204	44·69	53·76	1·267	56·06	70·97	1·330	66·64	88·55
1·205	44·88	54·03	1·268	56·24	71·25	1·331	66·80	88·84
1·206	45·07	54·30	1·269	56·41	71·52	1·332	66·96	89·12
1·207	45·25	54·58	1·270	56·58	71·80	1·333	67·12	89·40
1·208	45·44	54·85	1·271	56·76	72·08	1·334	67·29	89·69
1·209	45·63	55·12	1·272	56·93	72·35	1·335	67·45	89·97
1·210	45·81	55·39	1·273	57·10	72·63	1·336	67·61	90·25
1·211	46·00	55.66	1·274	57·27	72·90	1·337	67·77	90·53
1·212	46·19	55·93	1·275	57·45	73·18	1·338	67·93	90·81
1·213	46·37	56·20	1·276	57·62	73·46	1·339	68·09	91·09
1·214	46·56	56·48	1·277	57·79	73·73	1·340	68·25	91·38
1·215	46·74	56·75	1·278	57·96	74·01	1·341	68·41	91·66
1·216	46·93	57·02	1·279	58·13	74·29	1·342	68·57	91·94
1·217	47·11	57·28	1·280	58·31	74·57	1·343	68·73	92·23
1·218	47·30	57·56	1·281	58·48	74·85	1·344	68·89	92·51
1·219	47·48	57·83	1·282	58·65	75·12	1·345	69·05	92·79
1·220	47·66	58·10	1·283	58·82	75·40	1·346	69·21	93·08
1·221	47.85	58·38	1·284	58·99	75·68	1·347	69·37	93·36
1·222	48·03	58·65	1·285	59·16	75·95	1·348	69·53	93·65
1·223	48·22	58·92	1·286	59·33	76·93	1·349	69·69	93·94
1·224	48·40	59·19	1·287	59·50	76·51	1·350	69·85	94·21
1·225	48·58	59·46	1·288	59·67	76·79	1·351	70·01	94·50
1·226	48·76	59·73	1·289	59·84	77·07	1·352	70·16	94·79
1·227	48·95	60·01	1·290	60·01	77·35	1·353	70·32	95·07
1·228	49·13	60·28	1·291	60·18	77·63	1·354	70·48	95·35
1.229	49·31	60·55	1·292	60·35	77·90	1·355	70·64	95·64
1·230	49·49	60·82	1·293	60·52	78·19	1·356	70·80	95·93
1·231	49·67	61·10	1·294	60·69	78·46	1·357	70·96	96·21
1·232	49·85	61·37	1·295	60·85	78·73	1·358	71·12	96·49
1·233	50·04	61·64	1·296	61·02	79·02	1·359	71·27	96·78
1·234	50·22	61·92	1·297	61·19	79·30	1·360	71·43	97·07
1·235	50·40	62·19	1·298	61·36	79·57	1·361	71·59	97·35
1·236	50·58	62·46	1·299	61·53	79·86	1·362	71·75	97·64
1·237	50·76	62·73	1·300	61·69	80·13	1·363	71·90	97·92
1·238	50·94	63·01	1·301	61·86	80·41	1·364	72·06	98·21
1·239	51·12	63·28	1·302	62·03	80·69	1·365	72·22	98·50

Spez. Gew. d 15°/15° C	Gewichts-Proz. Zucker	g Zucker in 100 ccm	Spez. Gew. d 15°/15° C	Gewichts-Proz. Zucker	g Zucker in 100 ccm	Spez. Gew. d 15°/15° C	Gewichts-Proz. Zucker	g Zucker in 100 ccm
1·366	72·38	98·78	1·378	74·25	103·23	1·450	85·07	123·25
1·367	72·53	99·07	1·379	74·40	102·51	1·460	86·52	126·22
1·368	72·69	99·35	1·380	74·50	102·81	1·470	87·97	129·20
1·369	72·85	99·64	1·381	74·71	103·09	1·480	89·40	132·20
1·370	73·00	99·92	1·382	74·87	103·38	1·490	90·82	135·21
1·371	73·16	100·21	1·383	75·02	103·66	1·500	92·23	138·23
1·372	73·31	100·50	1·390	76·10	105·69	1·510	93·63	141·26
1·373	73·47	100·79	1·400	77·63	108·59	1·520	95·03	144·32
1·374	73·62	101·07	1·410	79·14	111·49	1·530	96·41	147·38
1·375	73·78	101·36	1·420	80·64	114·41	1·540	97·78	150·46
1·376	73·94	101·65	1·430	82·13	117·35	1·550	99·15	153·55
1·377	74·09	101·93	1·440	83·61	120·29	1·55626	100·00	155·49

Tafel zur Ermittlung des Zuckergehaltes.

Aus E. Wein, Tabellen zur Zuckerbestimmung. Stuttgart 1883.

Kupfer	Zucker	Kupfer	Zucker	Kupfer	Zucker	Kupfer	Zucker	Kupfer	Zucker	Kupfer	Zucker
Gramm											
0·010	0·0061	0·050	0·0259	0·090	0·0469	0·130	0·0681	0·170	0·0897	0·210	0·1119
0·011	0·0066	0·051	0·0264	0·091	0·0474	0·131	0·0687	0·171	0·0903	0·211	0·1125
0·012	0·0071	0·052	0·0269	0·092	0·0479	0·132	0·0692	0·172	0·0908	0·212	0·1130
0·013	0·0076	0·053	0·0274	0·093	0·0484	0·133	0·0697	0·173	0·0914	0·213	0·1136
0·014	0·0081	0·054	0·0279	0·094	0·0489	0·134	0·0703	0·174	0·0919	0·214	0·1142
0·015	0·0086	0·055	0·0284	0·095	0·0495	0·135	0·0708	0·175	0·0924	0·215	0·1147
0·016	0·0090	0·056	0·0288	0·096	0·0500	0·136	0·0713	0·176	0·0930	0·216	0·1153
0·017	0·0095	0·057	0·0293	0·097	0·0505	0·137	0·0719	0·177	0·0935	0·217	0·1158
0·018	0·0100	0·058	0·0298	0·098	0·0511	0·138	0·0724	0·178	0·0941	0·218	0·1164
0·019	0·0105	0·059	0·0303	0·099	0·0516	0·139	0·0739	0·179	0·0946	0·219	0·1170
0·020	0·0110	0·060	0·0308	0·100	0·0521	0·140	0·0735	0·180	0·0952	0·220	0·1175
0·021	0·0115	0·061	0·0313	0·101	0·0527	0·141	0·0740	0·181	0·0957	0·221	0·1181
0·022	0·0120	0·062	0·0318	0·102	0·0532	0·142	0·0745	0·182	0·0962	0·222	0·1187
0·023	0·0125	0·063	0·0323	0·103	0·0537	0·143	0·0751	0·183	0·0968	0·223	0·1192
0·024	0·0130	0·064	0·0328	0·104	0·0543	0·144	0·0756	0·184	0·0973	0·224	0·1198
0·025	0·0135	0·065	0·0333	0·105	0·0548	0·145	0·0761	0·185	0·0978	0·225	0·1204
0·026	0·0140	0·066	0·0338	0·106	0·0553	0·146	0·0767	0·186	0·0984	0·226	0·1209
0·027	0·0145	0·067	0·0343	0·107	0·0559	0·147	0·0778	0·187	0·0990	0·227	0·1215
0·028	0·0150	0·068	0·0348	0·108	0·0565	0·146	0·0778	0·188	0·0995	0·228	0·1221
0·029	0·0155	0·069	0·0353	0·109	0·0569	0·149	0·0783	0·189	0·1001	0·229	0·1226
0·030	0·0160	0·070	0·0358	0·110	0·0575	0·150	0·0789	0·190	0·1006	0·230	0·1232
0·031	0·0165	0·071	0·0363	0·111	0·0580	0·151	0·0794	0·191	0·1012	0·231	0·1238
0·032	0·0170	0·072	0·0368	0·112	0·0585	0·152	0·0800	0·192	0·1017	0·232	0·1243
0·033	0·0175	0·073	0·0373	0·113	0·0591	0·153	0·0805	0·193	0·1023	0·233	0·1249
0·034	0·0180	0·074	0·0378	0·114	0·0596	0·154	0·0810	0·194	0·1029	0·234	0·1255
0·035	0·0185	0·075	0·0383	0·115	0·0601	0·155	0·0816	0·195	0·1034	0·235	0·1260
0·036	0·0189	0·076	0·0388	0·116	0·0607	0·156	0·0821	0·196	0·1040	0·236	0·1266
0·037	0·0194	0·077	0·0393	0·117	0·0612	0·157	0·0827	0·197	0·1046	0·237	0·1272
0·038	0·0199	0·078	0·0398	0·118	0·0617	0·158	0·0832	0·198	0·1051	0·238	0·1278
0·039	0·0204	0·079	0·0403	0·119	0·0623	0·159	0·0838	0·199	0·1057	0·239	0·1283
0·040	0·0209	0·080	0·0408	0·120	0·0628	0·160	0·0843	0·200	0·1063	0·240	0·1289
0·041	0·0214	0·081	0·0413	0·121	0·0633	0·161	0·0848	0·201	0·1068	0·241	0·1295
0·042	0·0219	0·082	0·0418	0·122	0·0639	0·162	0·0854	0·202	0·1074	0·242	0·1300
0·043	0·0224	0·083	0·0423	0·123	0·0644	0·163	0·0859	0·203	0·1079	0·243	0·1306
0·044	0·0229	0·084	0·0428	0·124	0·0649	0·164	0·0865	0·204	0·1085	0·244	0·1312
0·045	0·0234	0·085	0·0434	0·125	0·0655	0·165	0·0870	0·205	0·1091	0·245	0·1318
0·046	0·0239	0·086	0·0439	0·126	0·0660	0·166	0·0876	0·206	0·1096	0·246	0·1323
0·047	0·0244	0·087	0·0444	0·127	0·0665	0·167	0·0881	0·207	0·1102	0·247	0·1329
0·048	0·0249	0·088	0·0449	0·128	0·0671	0·168	0·0886	0·208	0·1108	0·248	0·1335
0·049	0·0254	0·089	0·0454	0·129	0·0676	0·169	0·0892	0·209	0·1113	0·249	0·1341

Kupfer	Zucker	Kupfer	Zucker	Kupfer	Zucker	Kupfer	Zucker	Kupfer	Zucker	Kupfer	Zucker
Gramm											
0·250	0·1346	0·280	0·1519	0·310	0·1697	0·340	0·1878	0·370	0·2061	0·400	0·2249
0·251	0·1352	0·281	0·1525	0·311	0·1703	0·341	0·1884	0·371	0·2067	0·401	0·2257
0·252	0·1358	0·282	0·1531	0·312	0·1709	0·342	0·1890	0·372	0·2073	0·402	0·2264
0·253	0·1363	0·283	0·1537	0·313	0·1715	0·343	0·1896	0·373	0·2080	0·403	0·2271
0·254	0·1369	0·284	0·1543	0.314	0·1721	0·344	0·1902	0·374	0·2086	0·404	0·2278
0·255	0·1375	0·285	0·1549	0·315	0·1727	0·345	0·1908	0·375	0·2092	0·405	0·2286
0·256	0·1381	0·286	0·1555	0·316	0·1733	0·346	0·1914	0·376	0·2099	0·406	0·2293
0·257	0·1386	0·287	0·1561	0·317	0·1739	0·347	0·1920	0·377	0·2105	0·407	0·2300
0·258	0·1392	0·288	0·1567	0·318	0·1745	0·348	0·1926	0·378	0·2111	0·408	0·2307
0·259	0·1398	0·289	0·1572	0·319	0·1751	0·349	0·1932	0·379	0·2117	0·409	0·2314
0·260	0·1404	0·290	0·1578	0·320	0·1756	0·350	0·1938	0·380	0·2124	0·410	0·2321
0·261	0·1409	0·291	0·1584	0·321	0·1762	0·351	0·1944	0·381	0·2130	0·411	0·2328
0·262	0·1415	0·292	0·1590	0·322	0·1768	0·352	0·1950	0·382	0·2136	0·412	0·2335
0·263	0·1421	0·293	0·1596	0·323	0·1774	0·353	0·1956	0·383	0·2143	0·413	0·2343
0·264	0·1427	0·294	0·1602	0·324	0·1780	0·354	0·1962	0·384	0·2149	0·414	0·2350
0·265	0·1432	0·295	0·1608	0·325	0·1786	0·355	0·1968	0·385	0·2155	0·415	0·2357
0·266	0·1438	0·296	0·1614	0·326	0·1792	0·356	0·1974	0·386	0·2161	0·416	0·2364
0·267	0·1444	0·297	0·1620	0·327	0·1798	0·357	0·1980	0·387	0·2168	0·417	0·2371
0·268	0·1449	0·298	0·1626	0·328	0·1804	0·358	0·1986	0·388	0·2174	0·418	0·2378
0·269	0·1455	0·299	0·1632	0·329	0·1810	0·359	0·1992	0·389	0·2180	0·419	0·2385
0·270	0·1461	0·300	0·1638	0·330	0·1816	0·360	0·1998	0·390	0·2187	0·420	0·2392
0·271	0·1467	0·301	0·1644	0·331	0·1822	0·361	0·2004	0·391	0·2193	0·421	0·2399
0·272	0·1472	0·302	0·1650	0·332	0·1828	0·362	0·2011	0·392	0·2199	0·422	0·2406
0·273	0·1478	0·303	0·1656	0·333	0·1835	0·363	0·2017	0·393	0·2205	0·423	0·2413
0·274	0·1484	0·304	0·1662	0·334	0·1841	0·364	0·2023	0·394	0·2212	0·424	0·2420
0·275	0·1490	0·305	0·1668	0·335	0·1847	0·365	0·2030	0·395	0·2218	0·425	0·2427
0·276	0·1495	0·306	0·1673	0·336	0·1854	0·366	0·2036	0·396	0·2224	0·426	0·2434
0·277	0·1501	0·307	0·1679	0·337	0·1860	0·367	0·2042	0·397	0·2231	0·427	0·2441
0·278	0·1507	0·308	0·1685	0·338	0·1866	0·368	0·2048	0·398	0·2237	0·428	0·2449
0·279	0·1513	0·309	0·1691	0·339	0·1872	0·369	0·2055	0·399	0·2243	0·429	0·2456
										0·430	0·2463

Es ist wohl zu beachten, daß die so gefundenen Zahlen nicht den in 100 *ccm*, sondern nur den in 100 *g* Bier vorhandenen Gewichtsmengen Extrakt entsprechen.

Einfacher, aber ungenau, ist die Ermittlung des Extraktes mittels des SULLIVANschen Divisors, welcher für Dextrin und Maltose 385 beträgt. Die Anwendung desselben geht aus folgendem Beispiel hervor. Gesetzt, das spezifische Gewicht des entgeisteten Bieres sei 1·0265, so würde das Bier 2650 : 385 = 6·88 % Extrakt enthalten. Daß die indirekte Methode auch mit Hilfe feiner Aräometer, also ohne Pyknometer und Wage, ausgeführt werden kann, soll nur nebenbei erwähnt und dabei auf eine von METZ eingeführte, vorzugsweise für Brauer geeignete Methode hingewiesen werden (MUSPRATT, Techn. Chem.). Der Extraktgehalt ist sehr verschieden und pflegt bei dünnen Bieren 2—4 %, bei stärkeren 4—6 %, bei ganz konzentrierten Bieren auch noch mehr zu betragen. — Der Zuckergehalt wird gewichtsanalytisch bestimmt. Es werden 65 *ccm* kohlensäurefreies Bier mit 50 *ccm* FEHLINGscher Lösung kalt gemischt, sodann vier Minuten lang gekocht. Das ausgeschiedene Kupferoxydul wird auf einem SOXHLETschen Asbestfilterchen gesammelt, mit heißem Wasser ausgewaschen, getrocknet, durch Glühen im Wasserstoffstrom reduziert und gewogen. 113 Kupfer entsprechen 100 Maltose. — Behufs Bestimmung des Dextrins werden 40 *ccm* Bier mit 130 *ccm* Wasser und 20 *ccm* Salzsäure (25 % HCl) versetzt und mit aufgesetztem Rückflußkühler drei Stunden lang im stark siedenden Wasserbade erhitzt, wodurch die Maltose in Invertzucker, das Dextrin aber in Dextrose übergeführt wird. Da sich beide gegen FEHLINGsche Lösung gleich verhalten, so wird noch eine Zuckerbestimmung in vorhin erwähnter Weise ausgeführt und unter Erwägung der Tatsache, daß aus 1 Mol. Maltose (= 342) unter Aufnahme von 1 Mol. Wasser sich 2 Mol. Dextrose (= 360) bilden,

folgende Berechnung ausgeführt: 342 : 360 = y : x, in welcher y die in 10 *ccm* Bier befindliche Menge Maltose und x die dieser entsprechende Menge Dextrose bedeuten. Zieht man nun x von der nach der Invertierung in 10 *ccm* gefundenen Gesamtmenge ab, so entspricht der Rest dem vorhanden gewesenen Dextrin, von welchem 9 T. 10 T. Dextrose entsprechen. Der Dextringehalt pflegt meist mehr als die Hälfte des Extraktes zu betragen. — Die Bestimmung der Eiweißstoffe im Bier pflegt nur sehr selten ausgeführt zu werden. Man wendet hierzu ausschließlich das Verfahren von KJELDAHL an. Es werden 25—30 *ccm* Bier mit einem Tropfen konzentrierter Schwefelsäure eingedampft; der Rest wird in üblicher Weise aufgeschlossen. Die „Reichsvereinbarungen" empfehlen, extraktreiche Biere vorher mit etwas Hefe zu versetzen und bei 25° vergären zu lassen. Die ermittelte Menge Stickstoff wird mit 6·25 multipliziert, die erhaltene Zahl als Stickstoffsubstanz in die Analyse eingeführt. Die Menge der Stickstoffsubstanz in Bieren, welche aus einer Stammwürze von 12—15° hervorgegangen sind, pflegt 0·6 bis 0·8% zu betragen und lassen geringere Mengen auf Verwendung von Surrogaten schließen. — Für die genaue Bestimmung des Glycerins im Biere bestehen zuverlässige Methoden zur Zeit nicht. Annähernd genau ist das Glycerin nach CLAUSNITZER folgendermaßen zu bestimmen:

Man dampft 50 *ccm* Bier mit 3 *g* zerfallenem Kalk und 10 *g* Seesand im Wasserbade zur Trockene ein, zerreibt den Rückstand fein und zieht ihn im Extraktionsapparat 8 Stunden lang mit 90%igem Alkohol aus (50—60 *ccm*). Der Auszug wird mit dem doppelten Volumen absoluten Äthers vermischt, wodurch Maltose und Peptone ausgeschieden werden. Es wird abfiltriert und mit Alkoholäther (1 : 3) ausgewaschen. Das Filtrat wird in einem gewogenen ERLENMEYERschen Kölbchen eingedampft, der Rückstand eine Stunde lang im Dampftrockenschrank getrocknet und gewogen. — Der Glyceringehalt im Bier übersteigt 0·3% nicht. Das im Bier enthaltene Hopfenharz läßt sich nach GRIESMAYER folgendermaßen bestimmen. Man dampft 300 *ccm* Bier auf ein Drittel ein, schüttelt dieses mit 200 *ccm* Petroleumäther drei- bis viermal jedesmal 5 Minuten lang kräftig durch und läßt in einem Scheidetrichter 3 Stunden lang absetzen. Die untere braune Schicht wird abgelassen und nochmals ausgeschüttelt, während die obere gelatinöse Flüssigkeit in eine Schale gegossen, beiseite gestellt und später mit der zweiten Ausschüttlung vereinigt wird. Aus beiden scheidet sich das Hopfenharz nach mehrstündigem Stehen vollständig ab, wird getrocknet und gewogen. — Zur Bestimmung der Mineralsubstanzen werden 50 *ccm* Bier eingedampft und bei möglichst niedriger Temperatur verkohlt. Die stark aufgeblähte Kohle wird zerrieben, eine Zeitlang an der Luft stehen gelassen und dann bei wiederum mäßiger Flamme weiß gebrannt. Schank- und Lagerbiere pflegen 0·18—0·25% Asche zu hinterlassen; über 0·35% gewähren die schwersten Biere nicht, wenn nicht fremdartige Zusätze vorhanden sind. Die Hauptbestandteile der Asche bilden die Phosphorsäure und das Kali, welche auch unter Umständen quantitativ bestimmt werden müssen. Die Phosphorsäure ist in der salpetersauren Lösung der Asche nach dem Molybdänverfahren, oder, zwar weniger, aber ausreichend genau für die meisten Zwecke, durch Titrieren zu bestimmen. Man kocht die schwach salpetersaure Lösung, übersättigt mit Ätznatron und säuert mit verdünnter Essigsäure wieder an; die so vorbereitete Lösung kann direkt mit Uranlösung (1 *ccm* = 0·005 *g* P_2O_5) titriert werden. Es pflegen schwächere Biere 0·05%, stärkere Biere 0·06—0·07%, Exportbiere 0·1% und darüber, durchschnittlich ein Drittel der Asche, zu enthalten. Das Kali wird, nachdem vorhandene Schwefelsäure, deren Menge höchst gering sein muß, mit Chlorbaryum ausgefällt worden, nach den Regeln der Analyse mit Platinchlorid bestimmt. Der Kaligehalt beträgt in reinen Bieren etwas mehr als der Gehalt an Phosphorsäure. Tonerde ist in Bierasche nicht vorhanden, ebensowenig Borsäure. Fremde Salze, Konservierungs- und Entsäuerungsmittel sind durch die Höhe des Aschengehaltes und durch qualitative Analyse zu ermitteln. Ein Fehlen der Phosphorsäure und des Kali würde auf Verbrauch von salzfreien Surrogaten hinweisen. —

Häufig soll aus dem analytischen Befunde berechnet werden, aus welcher Stammwürze ein Bier hervorgegangen ist. Es kann geschehen unter Benutzung der Formel:

$$e = \frac{100\ (E + 2 \cdot 0665\ A)}{100 + 1 \cdot 0665\ A},$$

in welcher e = Stammwürze, E = Extraktrest und A = Alkohol figuriert.

Einfacher ist die Berechnung nach folgender Formel:

$$w = 2a + e,$$

in welcher a Alkohol, e Extraktprozente des Bieres und w Extraktprozente (Grade) der Stammwürze bedeuten. Schank- und Lagerbiere pflegen aus Würzen von 10—14°, schwerere Biere aus solchen von 14—20° hervorgegangen zu sein. Die berechnete Stammwürze stimmt niemals völlig mit der tatsächlich vorhanden gewesenen überein, weil während der langen Gärung und Lagerung kleinere Mengen Alkohol verdunsten, die aus dem ursprünglichen Extrakte entstanden, bei der Bestimmung des Alkohols aber schon nicht mehr vorhanden waren, und aus anderen Gründen. — Der Vergärungsgrad zeigt an, wie viel Prozent Extrakt, respektive Zucker durch die Gärung verschwunden sind. Die Ermittlung geschieht nach der Formel:

$$V = 100\left(1 - \frac{E}{e}\right),$$

in welcher e die Prozente der Stammwürze, E den Extraktgehalt des Bieres und V den Vergärungsgrad bedeutet. Auch aus der Formel:

$$e : 100 = 2A : x,$$

in welcher A = Alkohol, läßt sich der Vergärungsgrad berechnen. Obgleich es nicht in der Macht des Brauers liegt, beliebig auf die Attenuation einwirken zu können, so wird doch allgemein verlangt, daß der Vergärungsgrad ca. 50° betrage, wenn das Bier zum Trinken verzapft wird. Nur aus sehr starker Stammwürze hervorgegangene Biere werden auch trinkbar sein, wenn die Vergärung die gleiche Höhe auch nicht erreicht haben sollte. — Es bleibt noch übrig, der Surrogate von Hopfen und Malz, sowie einiger bekannter Konservierungsmittel zu gedenken, deren Anwendung als unbedingt zulässig nicht erachtet werden kann. Zu den letzteren gehören die Bisulfite, insbesondere das unterschwefligsaure Calcium. Man erkennt es, wenn es in größeren Mengen vorhanden ist, durch Entwicklung von Wasserstoff im Bier unter Bedeckung des Gefäßes mit Bleiessigpapier; es erfolgt Reduktion, Schwefelwasserstoffentwicklung und Schwärzung des Papieres. Das Destillat eines bisulfithaltigen Bieres entfärbt Chamäleonlösung und ruft in Silbernitratlösung einen weißen, in Salpetersäure löslichen Niederschlag hervor. Die quantitative Ermittlung der schwefligen Säure erfolgt, wie bei Hopfen angegeben. Die 0·005 *g* SO_4Ba entsprechende Menge schwefliger Säure soll als zulässig angesehen werden für 100 *ccm* Bier.

Ein in der modernen Brauerei vielfach zur Verwendung kommendes Konservierungsmittel ist die Flußsäure nebst Fluorverbindungen überhaupt. Zum Nachweis derselben wird 1 *l* Bier zum Sieden erhitzt und mit Kalkmilch stark alkalisch gemacht. Nachdem die Hauptmenge des überstehenden Wassers abgehebert ist, wird der den Niederschlag enthaltende Rest aufgekocht und durch Leinwand koliert. Der abgepreßte Niederschlag wird in einem Platintiegel getrocknet, geglüht und zerrieben, mit 3 Tropfen Wasser und 1 *ccm* Schwefelsäure vermischt. Der Tiegel wird mit einem großen Uhrglas bedeckt, welches auf der unteren Seite mit Wachs überzogen und ausradiert worden ist und auf einem Asbestnetz vorsichtig erhitzt. Findet Ätzung statt, so ist Anwesenheit von Fluor nachgewiesen. Daß auch Benzoësäure als Konservierungsmittel Verwendung finden sollte, ist ganz unglaublich; sie würde eventuell in einer entfärbten neutralen Bierextraktlösung durch Zusatz je eines Tropfens Natriumacetat und neutraler Eisenchloridlösung als rötlicher

Niederschlag erkannt werden. Ebensowenig wird jemand seinem Biere Borsäure zusetzen, wenn er es nicht gänzlich ungenießbar machen will. Der Nachweis würde in der unter Zusatz von Soda bereiteten Asche durch Auflösen derselben in wenig Salzsäure und Befeuchten von Kurkumapapier mit der Lösung zu führen sein. Das bei 100° getrocknete Papier darf nicht rot erscheinen, resp. durch Sodalösung blau werden. Auch durch die grüne Flammenfärbung beim Anbrennen der schwach mit Salzsäure angesäuerten, mit Methylalkohol übergossenen Aschenmischung würde Bor zu erkennen sein. Im übrigen enthält jedes Bier Spuren von Borsäure, die angeblich aus dem Hopfen stammen sollen. Ähnlich verhält es sich mit dem Zusatz von Formaldehyd. Wo solcher trotzdem vermutet werden sollte, wird folgendermaßen verfahren. Eine kleine Quantität Bier wird zur Entfernung des Eiweißstoffs aufgekocht und mit neutralem Spodium entfärbt. Gleiche Volumina der so vorbereiteten farblosen Flüssigkeit und einer Lösung von 50 *g* Ätznatron und 0·5 *g* Resorcin zu 100 *ccm* werden etwa eine halbe Minute lang in einem Reagenzgläschen zum Kochen erhitzt. Kleinste Mengen des Formaldehyds rufen deutliche Rötung hervor (LEBBIN).

Salicylsäure wird am besten durch Dialyse erkannt. Die dialysierte Flüssigkeit wird konzentriert und entweder direkt mit Eisenchlorid geprüft oder, falls ein Salicylsäuresalz vorhanden sein sollte, mit Salzsäure und Äther geschüttelt und die ätherische Lösung auf Eisenlösung geschichtet, wonach bei Gegenwart von Salicylsäure in allen Fällen die bekannte Violettfärbung eintreten müßte. Die „Reichsvereinbarungen" empfehlen das Ausschüttlungsverfahren. 100 *ccm* Bier sollen mit Schwefelsäure angesäuert und mit einer Äther-Benzinmischung ausgeschüttelt werden. Entsteht eine Emulsion, soll Alkohol zur Scheidung zugesetzt werden. Die ätherische Lösung wird eingedampft, der Rückstand in Wasser gelöst, die Lösung mit Eisenchlorid (sehr verdünnt) geprüft. Findet eine Reaktion statt, so ist ein anderer Teil der wässerigen Lösung mit MILLONschem Reagenz zu prüfen. Tritt Rotfärbung auf, so ist zweifellos Salicylsäure zugegen; tritt dagegen keine sichtbare Reaktion ein, so rührte die Eisenchloridreaktion von der aus Karamelfarbmalz stammenden Maltose her. Quantitativ ist Salicylsäure kalorimetrisch zu ermitteln. — Mit Couleur (gebranntem Zucker) oder Lakritzen dunkel gefärbte Biere haben einen gelben Schaum, wogegen der Schaum von Bieren, die von Natur dunkel oder durch Farbmalz gefärbt sind, weiß ist. Auch eine alkoholische Lösung von Ammonsulfat läßt fremde Farb- und Extraktstoffe leicht erkennen. Wird Bier mit dem doppelten Volumen einer derartigen gesättigten Lösung geschüttelt, so scheidet es sich später in zwei Schichten, deren untere bei reinem Bier fast farblos, bei gefärbtem Bier aber dunkelbraun erscheint. — Das Hauptsurrogat für Malz ist die Glukose (Stärke-, Kartoffelzucker) oder Stärkesirup. Ein solches Bier zeichnet sich durch hohen Alkohol- und kleinen Extraktgehalt bei sehr geringem Gehalt an Phosphaten vor anderen Bieren aus. Man dialysiert 1 *l* desselben, konzentriert das Dialysat, läßt unter Hefezusatz vergären und prüft das Filtrat im Polarisationsapparat, in welchem, bewirkt von der unvergärbaren Substanz des Stärkezuckers, BÉCHAMPS Amylin, Rechtsdrehung zu beobachten ist.

Um in gewissen, sogenannten Weizenbieren einen hohen Malzgehalt vorzutäuschen, werden dieselben ab und zu mit künstlichen Süßstoffen versetzt. Vorschriften zur Herstellung solcher Biere werden in Broschüren und Preisverzeichnissen den Flaschenbierhändlern ins Haus geschickt. Es kommt hierbei fast ausschließlich das Saccharin in Frage, dessen Zusatz zu Bier gesetzlich verboten ist. Man ermittelt es, indem man 500 *ccm* Bier unter Zusatz von einigen Kristallen Kupfernitrat zur Bindung der Bitterstoffe und 1—2 *ccm* Phosphorsäure mit gewaschenem Sande zum dicken Brei eintrocknet, denselben mit einer Äther-Petroleumäthermischung von möglichst 30—40° auszieht, den Auszug verdampft und mit wenig Natriumbikarbonatlösung aufnimmt. 0·001% Saccharin ist noch an dem Geschmack der süßen Lösung zu erkennen. Man kann aber auch die Lösung eindampfen, mit wenig Ätznatron zusammenschmelzen und die Lösung auf Salicylsäure prüfen.

Eine quantitative Bestimmung wird ermöglicht, indem man die alkalische Lösung eintrocknet und mit Salpeter schmilzt. Aus der mit Salzsäure angesäuerten Lösung fällt man die Schwefelsäure mit Baryumchlorid und rechnet sie auf Saccharin um.

Was die Hopfensurrogate anbetrifft, so ist behauptet worden, daß bittere Pflanzenstoffe aller Art als solche benutzt werden. Der Nachweis solcher ist sehr schwierig, meist unmöglich. Dennoch möge ein von DRAGENDORFF ausgearbeitetes Verfahren zur Erkennung von Bitterstoffen mitgeteilt werden, welches auch diejenigen giftigen, resp. alkaloidhaltigen Stoffe umfaßt, von welchen behauptet worden, daß sie im Biere vorgefunden seien, wobei erwähnt sein möge, daß der Hopfen selbst ein Alkaloid, welches GRIESMAYER Lupulin genannt hat, und bisweilen auch Trimethylamin, einen Körper, welcher leicht zur Verwechslung mit Pflanzenbasen Anlaß geben kann, enthält. 3 *l* Bier werden bis auf ein Drittel eingedampft und noch heiß mit basischem oder ammoniakalischem Bleiacetat vorsichtig gefällt, bis ein Niederschlag nicht mehr erfolgt. Der Bleiniederschlag wird schnell abfiltriert, das Filtrat durch Schwefelsäure entbleit und der Bleisulfatniederschlag wiederum abfiltriert. Das Filtrat zeigt nunmehr keine Spur von Bitterkeit mehr, wenn das Bier rein war. Andernfalls wird dasselbe mit Ammoniak neutralisiert und bis auf 250 *ccm* eingedampft. Durch Schütteln mit 4 Volumen absolutem Alkohol und 24stündiges Stehenlassen im Keller werden Dextrin, Gummi u. dergl. ausgefällt. Das vom Alkohol befreite schwach angesäuerte Filtrat wird zunächst wie es ist, und dann, nachdem es mit Ammoniak übersättigt worden, nacheinander mit Benzin (Siedep. 63°), Benzol (Siedep. 80°) und Chloroform ausgeschüttelt. Hierbei zeigt Bier, welchem keine fremden Bitterstoffe zugesetzt worden sind, folgendes Verhalten. Aus der sauren Flüssigkeit geht in Benzin ein fester Körper über, der kaum bitterlich schmeckt, durch Schwefelsäure, Schwefelsäure und Zucker, und durch Salpetersäure gelblich, durch Salzsäure fast farblos gelöst wir. Ähnlich verhält sich die durch Benzol und durch Chloroform gelöste harzartige Substanz. Aus der ammoniakalischen Lösung werden nur Spuren einer Substanz erhalten, die weder bitter schmeckt, noch irgend welche charakteristische Reaktionen gibt. In verfälschten Bieren lassen sich folgende Zusätze nachweisen: Wermut. Saure Flüssigkeit: in der Benzinlösung flüchtiges Öl und Bitterstoff (Absinthiin). Letzterer wird von Schwefelsäure braun gelöst; die Lösung färbt sich an der Luft violett, ebenso auf Zusatz von Zucker. Die wässerige Lösung reduziert ammoniakalische Silberlösung, fällt Goldchlorid und Kalium-Quecksilberchlorid und wird durch Gerbsäure, Brombromkalium und Jodjodkalium getrübt. Benzol und Chloroform nehmen ebenfalls kleine Mengen desselben Bitterstoffes auf, während die ammoniakalische Flüssigkeit nichts abgibt. — Ledum palustre. Saure Flüssigkeit: Benzol und Chloroform nehmen bitterschmeckende Stoffe auf, welche mit Schwefelsäure und Zucker rotviolette Lösungen geben, mit verdünnter Schwefelsäure (1:10) gekocht, Geruch nach Ericinol entwickeln; die wässerige Lösung reduziert alkalische Kupferlösung, wird durch Gerbsäure und durch Jodjodkalium, nicht aber durch Bleiessig gefällt. Die ammoniakalische Flüssigkeit liefert nichts charakteristisches. — Bitterklee. Saure Flüssigkeit: Benzol und Chloroform nehmen Menyanthin auf, welches beim Erwärmen mit verdünnter Schwefelsäure Geruch nach Menyanthol entwickelt, ammoniakalische Silber- und alkalische Kupferlösung reduziert und durch Gerbsäure, Jodjodkalium und NESSLERsches Reagenz getrübt wird. Alkalische Flüssigkeit: nichts charakteristisches. — Quassia. Saure Flüssigkeit: Vorzugsweise Chloroform nimmt Quassiin auf; dasselbe wird durch Schwefelsäure und Zucker blaß rötlich gelöst, reduziert (schwach) ammoniakalische Silberlösung und wird durch die für Menyanthin angegebenen Reagenzien, auch durch schwach basisches Bleiacetat gefällt. — Colchicum. Saure Flüssigkeit: Benzin liefert ähnliche Massen wie rein gehopftes Bier; Benzol, mehr noch Chloroform löst Colchicin und Colchiceïn, welche bitter schmecken, von Schwefelsäure gelb gelöst, und in dieser Lösung durch Salpeter violett, blau, dann grün gefärbt werden, dieselbe Reaktion mit Salpetersäure (sp. G. 1·30) geben. Wird die ver-

blaßte salpetersaure Lösung mit Kalilauge übersättigt, so tritt blutrote Färbung ein. Außerdem werden die für diese Alkaloide bekannten Niederchläge geliefert. Um sicher zu sein, daß man es mit Colchicin und nicht mit dem in seinen Reaktionen sehr ähnlichen Lupulin (welches bei exaktem Arbeiten bereits im Anfang mit Bleiessig ausgefällt sein müßte) zu tun habe, wendet man ein besonderes Reinigungsverfahren an, um das Alkaloid von allen reaktionsstörenden Stoffen zu befreien. Man löst zu dem Zwecke den Rückstand der Chloroformausschüttlung, setzt Tannin zu, filtriert das Tannat ab, vermischt noch feucht mit Bleioxyd, erwärmt mit verdünntem Weingeist, filtriert und dampft ein bis zur Trockne. Auch aus ammoniakalischer Flüssigkeit gehen noch die Alkaloide in Lösung. — Koloquinten. Sauere Lösung: Nur Chloroform nimmt Colocynthin auf. Dasselbe muß durch mehrmaliges Auflösen in Wasser und Ausschütteln mit Chloroform gereinigt werden. Es löst sich in Schwefelsäure rot, in FRÖHDEs Reagenz violett, reduziert alkalische Kupferlösung und wird durch Gerbsäure gefällt. — Weidenrinde. Saure Flüssigkeit: Amylalkohol löst Salicin, welches sich zu Schwefelsäure und zu FRÖHDEs Reagenz ähnlich verhält wie das Colocynthin, beim Erwärmen mit oxydierenden Substanzen Geruch nach Salicylaldehyd entwickelt. — Strychnin. Ammoniakalische Flüssigkeit: Benzol und Chloroform lösen Strychnin, welches an dem bekannten Verhalten gegen Schwefelsäure und Kaliumdichromat (besser Ceroxyd) erkannt wird. — Aloë. Soll auf diese geprüft werden, muß die vorbereitende Fällung des Bieres mit neutralem Bleiacetat geschehen. Die Ausschüttlung erfolgt mit Amylalkohol. Der Rückstand schmeckt wie Aloë; mit Salpetersäure gekocht und durch Abdampfen im Wasserbade vom Überschuß derselben wieder befreit, hinterbleibt ein Rückstand, welcher beim Erwärmen mit Cyankalium und Kalilauge blutrote Färbung hervorbringt. — Enzian. Auch hier wird mit neutralem Bleiacetat gefällt, filtriert und sehr vorsichtig mit Schwefelsäure entbleit. Das mit Salpetersäure angesäuerte, sehr stark konzentrierte Filtrat wird dialysiert, das Dialysat wird neutralisiert, nochmals mit neutralem Bleiacetat gefällt und filtriert; aus dem Filtrat fällt ammoniakalische Bleiacetatlösung Enzianbitterstoff. Der in Wasser verteilte Niederschlag wird durch Schwefelwasserstoff entbleit, das Filtrat mit Benzol oder Chloroform ausgeschüttelt. Die wässerige Lösung des nach dem Abdampfen verbleibenden Rückstandes wird durch Eisenchlorid braun gefärbt, aber nicht gefällt; sie reduziert ammoniakalische Silber- und alkalische Kupferlösung und wird durch Brombromkalium, Goldchlorid, Phosphormolybdänsäure gefällt und durch Sublimat und NESSLERsches Reagenz getrübt. — Pikrinsäure. 500 *ccm* werden zum Sirup eingedampft, der Rückstand wird mit 10 Volumen absolutem Alkohol geschüttelt, das Filtrat eingedampft, der Rückstand mit Wasser ausgekocht, das wässerige Filtrat wiederum eingedampft, der Rückstand mit Äther ausgezogen und das Filtrat der freiwilligen Verdunstung überlassen. Die wässerige Lösung ist gelb, schmeckt stark bitter und färbt Wolle und Seide dauernd gelb.

Eine zwar nur empirische, aber bisweilen von gutem Erfolge begleitete Vorprüfung besteht darin, daß man das auf ein Drittel im Wasserbade konzentrierte Bier mit Kochsalz oder starker Sodalösung kocht. Es entwickelt sich dabei ein vegetabilischer Geruch, der auf den fremden Bitterstoff hinführt.

Verdorbenem Bier werden bisweilen Neutralisationsmittel — meist Natriumbikarbonat — zugesetzt, um die Säure zu verdecken. Die Erkennung ist schwer, aber meist erfolgreich, wenn man das Verfahren von SPÄTH anwendet. Es werden 500 *ccm* Bier mit 100 *ccm* Ammoniakflüssigkeit (10%) vermischt. Nach 6 Stunden wird filtriert. 60 *ccm* davon werden eingedampft; in der Asche wird die Phosphorsäure nach dem Molybdänverfahren bestimmt und auf primäres Phosphat umgerechnet. (Wird mit zwei Portionen, also doppelt, ausgeführt.) 250 *ccm* Filtrat werden mit 25 *ccm* Bleiessig geschüttelt; nach 6stündigem Absetzen wird filtriert. 200 *ccm* Filtrat werden bis auf 30—40 *ccm* eingedampft, sodann auf 200 *ccm* zurückgebracht und filtriert. 175 *ccm* des mit Essigsäure angesäuerten Filtrates werden mit Schwefelwasserstoff gefällt; das Bleisulfid wird abfiltriert, das Filtrat von Schwefelwasserstoff

durch Einleiten von Luft entfernt. 150 *ccm* werden eingedampft und eingeäschert. Die wässerige Lösung wird mit einer gemessenen Menge $\frac{n}{10}$ Schwefelsäure versetzt, sodann wird mit $\frac{n}{10}$ Kalilauge zurücktitriert. Ist der für die Bierasche gefundene Verbrauch an Säure größer als der Menge der ermittelten Phosphorsäure entsprechend, so sind Neutralisationsmittel zugesetzt worden. Ein höherer Aschengehalt als 0·3% macht ein Bier stets der Anwesenheit von Entsäuerungsmitteln verdächtig. Arsen ist zwar kein normaler Bestandteil des Bieres, aber neuerdings, besonders in englischen Bieren, wiederholt gefunden worden. Wie vermutet wird, stammt es aus unreinem Stärkezucker. Der Nachweis geschieht in England folgendermaßen: 0·5—1 *l* Bier wird mit wenig Salzsäure versetzt und bis zur Entfernung des Alkohols eingedampft. Dem Rest wird $^1/_5$ des Volumens reine Salzsäure zugegeben; in die Flüssigkeit wird ein an einem Kupferdraht befindliches, etwa 1·5 *qcm* großes, mit verdünnter Salpetersäure, Alkohol und Äther gereinigtes Stückchen dünnes Drahtnetz aufgehängt und zirka eine Stunde lang mit der Flüssigkeit gekocht. Ist das Kupfernetz blank geblieben, so ist Arsen nicht vorhanden; ist es dunkel gefärbt, so wird es mit Wasser, Alkohol und Äther abgewaschen, getrocknet, zusammengerollt und in einem einerseits zugeschmolzenen Glasröhrchen bis zur Rotglut erhitzt. Sublimierte arsenige Säure ist durch das Mikroskop erkennbar. Schärfe: 0·001 : 1000.

Die durchschnittliche Zusammensetzung reiner Biere ist aus folgender, J. KÖNIG: „Die menschlichen Nahrungs- und Genußmittel" entnommenen Tabelle ersichtlich:

	Spez. Gewicht	Wasser	Kohlensäure	Alkohol	Extrakt	Eiweißstoffe	Zucker	Dextrin	Milchsäure	Glycerin	Asche	P_2O_5
	Volumenprozent											
Winterbier (Schankbier)	1·0142	91·81	0·228	3·206	4·988	0·811	0·442	2·914	0·116	0·202	0·200	0·066
Sommerbier (Lagerbier)	1·0159	90·71	0·218	3·678	6·612	0·491	0·872	4·390	0·128	0 218	0·223	0·070
Exportbier	1·0237	88·72	0·245	4·066	7·227	0·710	0·900	—	0·167	—	0·267	0·082
Porter und Ale	1·0153	88·52	0·213	5·164	6·321	0·730	0·844	—	0·325	—	0·273	0·088

Literatur: G. E. HABICH, Schule der Bierbrauerei. Halle, W. Knapp. — C. LINTNER, Die Bierbrauerei. Braunschweig, Fr. Vieweg & Sohn. — KONRAD SCHNEIDER, Mälzerei. Halle, W. Knapp. — GRIESMAYER, Bierbrauerei. Augsburg, Lampart & Comp. — Der bayerische Bierbrauer. München. — Der böhmische Bierbrauer. Prag. — The Brewers Journal, London. — Moniteur de la brasserie. Brüssel. — Vereinbarungen zur einheitlichen Untersuchung und Beurteilung von Nahrungs- und Genußmitteln für das Deutsche Reich. ELSNER.

Bierhefe (als Heilmittel). Von der theoretisierenden Ansicht ausgehend, daß gewisse Mikroorganismen sich gegenseitig zu schädigen und abzutöten vermögen, hat man die Bierhefe als Medikament gegen die verschiedensten Krankheiten versucht. — S. Hefe und Dauerhefe. PAUL TH. MÜLLER.

Biesemeiers Balsam, von Apotheker V. HERMANN in Dortmund, hat nach Pharm. Centralhalle folgende Zusammensetzung: Herb. Verbasci, Herb. Bardanae, Herb. Scrophulariae, Radicis Caryophyllatae aa. 5·0, Herb. Centaurii minoris, Herb. Saniculi, Herb. Alchemillae, Herb. Abrotani, Rad. Bardanae, Rad. Pimpinellae, Rad. Scrophulariae aa. 10·0, Flor. Verbasci, Flor. Hyperici, Flor. Chamomillae, Herb. Cardui benedict., Herb. Geranii, Herb. Bursae pastoris aa. 15·0, Rad. Consolidae 25·0, Herb. Prunellae 30·0, Caryophyllorum 2·0, Croci, Camphorae aa. 1·0, Spiritus diluti 2400·0. FENDLER.

Biesters Magentropfen, Tinctura Absinthii alkalina. 30 T. Tinct. Absinthii, je 20 T. Tinct. amara, Tinct. Aurantii cort. und Tinct. Valerianae,

$7^1/_2$ T. Tinct. Guajaci resin. und 5 T. Kalium carbonicum werden gemischt, einen Tag mazeriert, dann filtriert. Th.

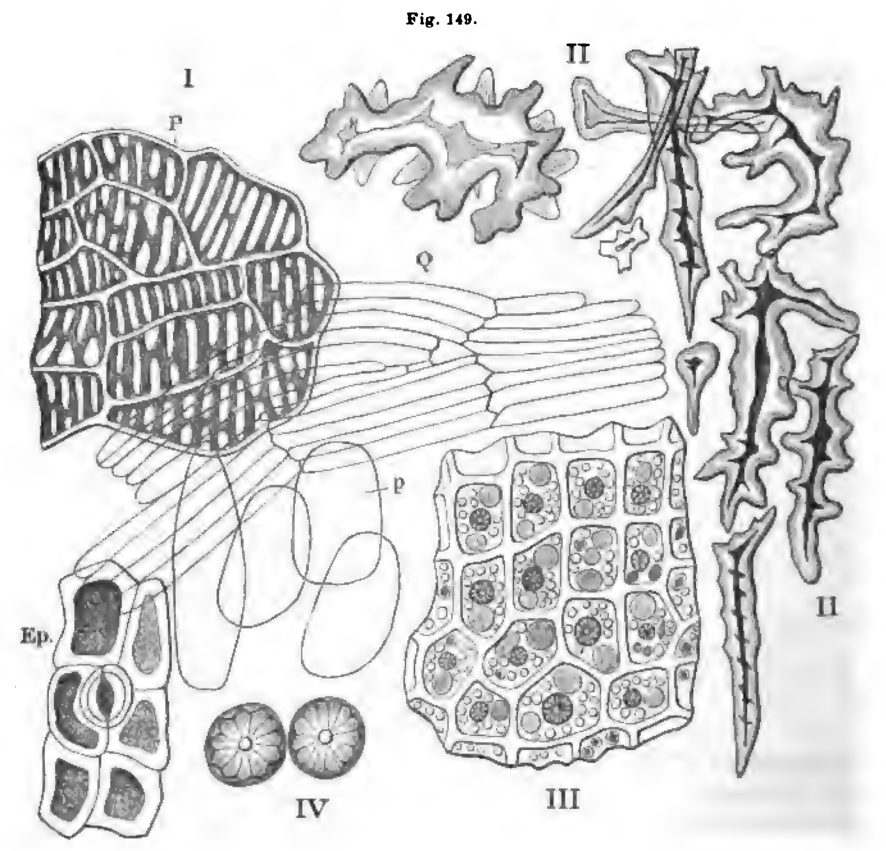
Bietts Liquor arsenicalis enthält 1 T. Ammonium arsenicicum in 480 T. Wasser. — **B.s Pilulae Ferri arsenicici:** Rp. Ferri arsenicici 0·3, Extracti Lupuli 10·0, Pulv. rad. Althaeae et Sirup. Aurantii q. s., fiant pilulae Nr. 100. — **B.s Pilulae Hydrargyri jodati:** Rp. Hydrargyri jodati 1·0, Lactucarii gallici 4·0, Rad. Althaeae 1·0, Sacchari 4·0, Aquae dest. q. s., fiant pilulae Nr. 100. Th.

Bifacial (bis zweifach und facies Seite) heißen solche Blätter, deren Ober- und Unterseite verschieden gebildet ist. Die allermeisten flach ausgebreiteten Blätter sind bifacial.

Bifora, Gattung der Umbelliferae, Coriandreae. Einjährige, stark riechende Kräuter mit fein zerschlitzten Blättern und weißen Blüten. Sie sind in den subtropischen Gebieten der nördlichen Hemisphäre verbreitet.

B. testiculata (L.) Dc. und B. radians M. Bich., im Mittelmeergebiet von Nordafrika bis Persien verbreitet, liefern wohlriechende Früchte, die wie Koriander

Fig. 149.



Gewebselemente von Bifora radians (nach Vogl).

I. *Ep* Oberhautzellen der Fruchtschale, *p* Parenchym der Mittelschicht, *P* Netzfaserzellen, *Qu* Querzellenschicht.
II. Isolierte Steinzellen aus der Fruchtschale.
III. Endospermgewebe
IV. Aleuronkörner („Solitaire") mit Kalkoxalatrosetten.

als Gewürz verwendet werden. Letztere kommt auch in Getreidefeldern Österreichs vor und ihre Früchte bilden mitunter namhafte Verunreinigungen des Getreides (s. Ausreuter).

Die Früchte sind fast kugelig, 3 *mm* groß, an der Fugenseite mit einem rachenförmigen Loch (daher Hohlsame), undeutlich gerippt, striemenlos, geschmack- und geruchlos.

Die Fruchtwand enthält eine geschlossene Sklerenchymschicht aus höchst mannigfach gestalteten, oft knorrig-ästigen, Idioblasten ähnlichen Steinzellen (Fig. 149). Sie sind das beste Kennzeichen, um Bifora im Mehle nachzuweisen. Charakteristisch sind auch einzelne große Aleuronkörner des Endosperm, welche eine zierliche Kalkoxalatrosette einschließen (A. v. VOGL, Nahrungs- und Genußmittel, 1899).

J. MOELLER.

Bifurcation (bis und furca, die Gabel) heißt die gabelige Verzweigung, hauptsächlich angewendet auf die Luftröhre.

Bigaradeöl s. Oleum corticis Aurantii. TH.

Bigarol, ein im Handel befindlicher Riechstoff, ist ein Gemenge aus 15 T. Nerolin und 85 T. Acetanilid. FENDLER.

Bigelovia, Gattung der Compositae, Gruppe Solidagininae.

B. venenata [veneta] (HBK.) A. GRAY in Mexiko, soll als falsche Damiana in den Handel kommen und als Aphrodisiacum dienen. v. DALLA TORRE.

Bignonia, Gattung der Bignoniaceae mit zwei im tropischen Amerika verbreiteten Arten. Es sind Lianen mit zweizähligen Blättern, dreispaltigen Krallenranken und ansehnlichen Blüten.

B. Unguis cati L., mit ganzrandigen Blättern, soll gegen Schlangenbiß wirksam sein.

B. exoleta VELL. unterscheidet sich von ihr durch gesägte oder gezähnte Blätter.

Alle anderen früher zu Bignonia gezählten Arten werden jetzt zu anderen Gattungen gezogen, so:

B. aequinoctialis L. zu Cybistax MART.,
B. antisyphilitica MART. zu Cybistax MART.,
B. Brasiliana LAM. und B. Copaia AUBL. zu Jacaranda JUSS.
B. Catalpa L. zu Catalpa JUSS.,
B. Chica H. et B. zu Arrabidaea P. DC.,
B. crucigera L. zu Phaedranthus MIERS,
B. Leucantha VELL. zu Sparattosperma MART.,
B. Leucoxylon L. zu Tecoma JUSS.,
B. nodosa P. DC. zu Memora MIERS,
B. quinquefolia VAHL zu Cybistax MART.,
B. xylocarpa RXB. zu Radermachera HASSK.

In der Homöopathie nennt man Gelsemium sempervirens AIT. (Loganiaceae) Bignonia. J. MOELLER.

Bignoniaceae, große, vorwiegend tropische Familie der Dicotylen (Reihe Tubiflorae). Größtenteils Holzgewächse, sehr häufig Lianen mit anomalem Bau des Holzes und mannigfach ausgebildeten Kletterorganen (Blattranken, Haftwurzeln). Die Blätter sind in der Regel decussiert gestellt, manchmal ungeteilt, wie bei dem in unseren Parkanlagen oft gezogenen Trompetenbaum (Catalpa), viel häufiger aber dreizählig, gefingert oder 1- bis 4fach gefiedert. Die Blüten sind gewöhnlich groß und farbenprächtig, mit verwachsenblättriger, meist glockigtrichteriger Blumenkrone. Staubgefäße vier, davon zwei länger. Fruchtknoten oberständig, mit zahlreichen Samenknospen. Die Frucht springt gewöhnlich kapselartig auf; die Samen besitzen sehr oft breite häutige Flügel, wodurch ihre Verbreitung durch den Wind erleichtert wird. Viele amerikanische Arten dienen in ihrer Heimat als Heilmittel.

K. FRITSCH.

Bikarbonate heißen die Monosubstitutionsprodukte der hypothetischen Kohlensäure, CO_3H_2, indem eines der beiden Wasserstoffatome durch ein einwertiges Metall ersetzt ist; Bikarbonate werden aber auch gebildet, wenn in 2 Molekülen der hypothetischen Kohlensäure je 1 Wasserstoff durch ein zweiwertiges Metall ersetzt wird, z. B. $(CO_3H)_2Ca$, Calciumbikarbonat. Th.

Bikollateral heißen jene Gefäßbündel, welche zwei Phloëmteile besitzen, von denen das eine außerhalb, das andere innerhalb des Xylemteiles gelegen ist. — S. Fibrovalsalstrang.

Bilateral, zweiseitig, heißen solche Pflanzenteile, welche an zwei gegenüberliegenden Seiten gleich, aber an den übrigen Seiten verschieden gebaut sind.

Bildstein oder Agalmatolith. Derbes Mineral, von perlgrauer bis isabellgelber oder grünlicher Färbung, Härte 2—3, sp. G. = 2·85, fettig. Seine Zusammensetzung entspricht einem Kalitonerdesilikat. Der chinesische Bildstein wird zur Anfertigung von Bild- und Schnitzwerken benützt. Doelter.

Bildungsenergie. Als freie Bildungsenergie bezeichnet Thomsen (Thermochemische Untersuchungen) die maximale Arbeit, welche bei der Bildung einer Verbindung aus ihren Elementen gewonnen werden kann. Die Bestimmung dieser theoretisch wichtigen Größen stößt auf Schwierigkeiten, da bei der wirklichen Messung nur die Änderungen der freien und der Gesamtenergie bestimmt werden können; gemeinhin nimmt man willkürlich die freie Bildungsenergie der Elemente als Nullpunkt an. Ganswindt.

Bildungswärme nennt Thomsen diejenige Wärmemenge, welche beim Entstehen einer chemischen Verbindung aus ihren Elementen nach außen frei wird, also gemessen werden kann, unter der Voraussetzung jedoch, daß bei dieser Bildung keine andere Energie außer Wärme erzeugt wird. Die Bildungswärme wird in Kalorien (s. d.) ausgedrückt. Zur Ermittlung der Bildungswärme braucht man nicht notwendigerweise die Verbindung aus ihren Elementen herzustellen, sondern man kann die Verbindung auch nach anderen Reaktionen herstellen, muß dann aber die Bildungswärme der Ausgangsmaterialien zu der Reaktionswärme hinzuaddieren und von dieser Gesamtwärme die Verbindungswärme etwaiger anderer Verbindungen, die sich bei der Reaktion nebenher bilden, in Abzug bringen. Es ist gleichgiltig, auf Grund welcher Wechselwirkung man die betreffende Verbindung darstellt, also welche Reaktion man benutzt, um zur Ermittlung der Bildungswärme zu gelangen, da nach dem ersten Hauptsatz der Energetik die Energiedifferenz zwischen unverbundenen und verbundenen Atomen unabhängig ist von dem Wege, auf welchem man die Verbindung herbeiführt. Daraus folgt dann, daß die Differenz der Bildungswärmen der rechten und der linken Seite einer Reaktionsgleichung gleich der Reaktionswärme ist. Ganswindt.

Bilfingers Balsam, gegen Rheumatismus und Gicht, besteht (nach Schädler) aus etwa 25 T. Sapo viridis, 50 T. Spirit. dilutus, 10 T. Spirit. camphorat., 20 T. Liquor Ammonii caust. und 5 T. Tinctura Capsici. Th.

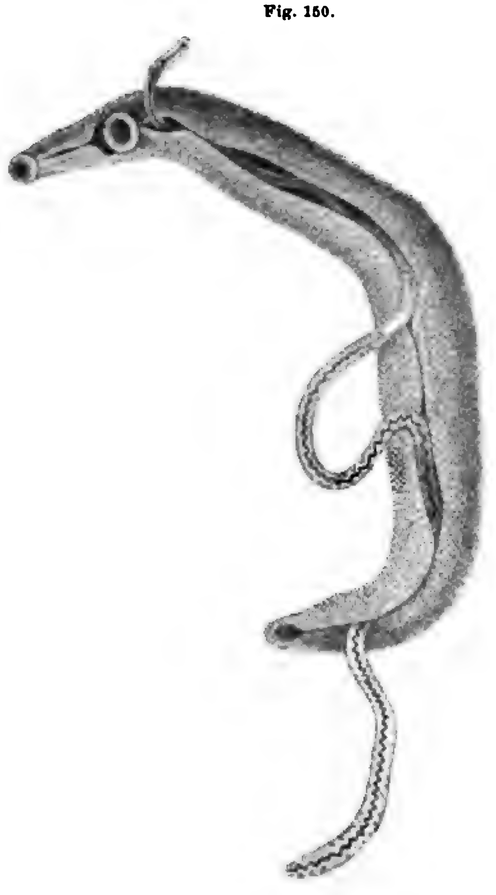
Bilharzia, Gattung der Trematoden. Getrennt geschlechtliche Saugwürmer, deren Bauchsaugnapf dem Mundsaugnapfe sehr genähert ist. Ein Pharynx fehlt. Der Körper des Männchens verbreitert sich hinter dem Bauchsaugnapfe bedeutend, und es bilden die gegen die Ventralseite eingeschlagenen Ränder einen Kanal (Canalis gynaecophorus, Fig. 150, 151), in welchem das fadenförmige Weibchen zum Teil gelegen ist.

B. haematobia Bilharz (Distoma haematobium Bilharz, Schistosomum haematobium Bilharz). Die Männchen erreichen eine Länge von 12—14 *mm*

bei einer Breite von 0·6 *mm* vor, 1 *mm* hinter dem Bauchsaugnapfe. Die in der Körpermitte etwa 0·25 *mm* dicken Weibchen werden 20 *mm* lang.

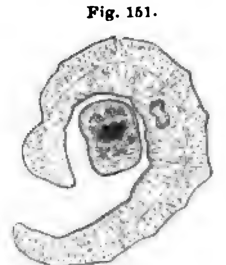
Der Parasit lebt ursprünglich in der Pfortader, wandert aber von hier aus in die Venen des Unterleibes, besonders der Blase und des Mastdarmes. Die abgelegten Eier gelangen zunächst in die Wandung der genannten Organe; zum Teil bleiben sie in derselben, schließlich verkalkend, zum Teil werden sie mit dem Urin resp. den Fäces entleert. Ihre Anwesenheit bedingt Blasen- und Mastdarmaffektionen,

Fig. 150.



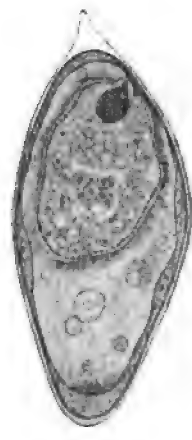
Bilharzia haematobia BILH.
$^{12}/_{1}$. Männchen, im Canalis gynaecophorus das Weibchen führend.
(Nach LOOSS.)

Fig. 151.



Querschnitt durch ein Bilharzia - Pärchen; beim Männchen ist die Vereinigungsstelle der Darmschenkel getroffen. (Nach LEUCKART.)

Fig. 152.



Ei von Bilharzia haematobia mit Miracidium, das sich mit seinem Vorderende nach hinten gewendet hat. $^{275}/_{1}$.
(Nach LOOSS.)

welche auf die Harnleiter und Nieren übergreifen; auch die Leber kann in Mitleidenschaft gezogen werden.

Die 0·12—0·19 *mm* langen, 0·05—0·073 *mm* breiten, spindelförmigen Eier (Fig. 152) tragen an dem hinteren Ende oder in der Nähe desselben an einem Seitenrande einen kleinen stachelförmigen Anhang und enthalten einen bewimperten Embryo (Miracidium), der nur dann ausschlüpft, wenn der Urin mit Wasser verdünnt wird, sonst aber zugrunde geht. Unter welchen Bedingungen das Miracidium sich weiter entwickelt, konnte noch nicht festgestellt werden; die Infektion geschieht wahrscheinlich durch den Genuß unreinen Wassers.

Dieser Parasit ist, wie es scheint, in ganz Afrika, besonders häufig aber in Ägypten verbreitet.

L. BÖHMIG.

Bilifuscin, Bilihumin, Biliprasin, Bilirubin, Biliverdin s. Gallenfarbstoffe.

TH.

Bilin im nordwestlichen Böhmen besitzt nebst anderen Quellen einen alkalischen Säuerling, die „Josefsquelle“, welcher in 1000 T. enthält: CO_3Na_2 3·363, $ClNa$ 0·381, SO_4Na_2 0·719, CO_3Mg 0·171, CO_3Li_2 0·010, $CaCO_3$ 0·410, freie CO_2 1·409. Das Wasser wird versendet und zur Bereitung der Biliner Pastillen verwendet, von denen jedes Stück 0·06 Natriumkarbonat enthält. PASCHKIS.

Bilis bibula, Bilis cystica taurina, s. Fel.

Billards Creosote, Zahnschmerzmittel, bestehend aus Kreosot 10 T., Ol. Caryophyllor. 2 T., Ol. Cajeputi 1 T. und Spirit. (90%) 37 T. (HAGERS Handbuch). TH.

Billardiera, Gattung der Pittosporaceae in Australien. Die Beeren schmecken scharf und harzig und werden von den Eingebornen genossen. v. DALLA TORRE.

Billroth, CHRISTIAN ALBERT THEODOR, geboren auf Rügen am 26. April 1829, wurde 1860 als Professor und Vorstand der chirurgischen Klinik nach Zürich, 1867 an die Wiener Universität berufen, der er bis zu seinem am 6. Februar 1894 erfolgten Tode angehörte. R. MÜLLER.

Billroths Verbandwasser s. Aqua traumatica. TH.

Bilsenkraut, volkstümlicher Name für Hyoscyamus.

Biltz E., geb. 1822, gest. 1903, Apotheker in Erfurt. Er beschäftigte sich vorwiegend mit den Untersuchungs- und Prüfungsmethoden der Arzneimittel und bot die erste Grundlage für die Forderungen der Arzneibücher um die Reinheit und Güte der Mittel. BERENDES.

Biltzsche Probe, die von E. BILTZ vorgeschlagene Prüfung des Natrium bicarbonicum: Sublimatlösung von bestimmter Stärke darf in der Lösung des Natrium bicarbonicum von gleichfalls vorgeschriebenem Gehalt nur einen weißen, keinen braunen Niederschlag hervorbringen, und diese weiße Farbe darf sich in den ersten Minuten nicht verändern. Die Reaktion beruht darauf, daß $HgCl_2$ und CO_3HNa bei ihrer Wechselwirkung in dem Molekularverhältnis 1 : 2 rotes Dioxychlorid, $2HgO . HgCl_2$ geben; stehen beide in dem Verhältnis 1 : 3, so ist der Niederschlag oxydhaltiger. Ist das Molekularverhältnis 1 : 12, so fällt zunächst ein Gemisch von Di- und Tetraoxychlorid, welches bei längerem Stehen in der Flüssigkeit ganz in letzteres übergeht, während, wenn das Molekularverhältnis 1 $HgCl_2$ zu 18 bis 20 CO_3HNa ist, sich gar kein Oxychlorid abscheidet, sondern als Trioxychlorid gelöst bleibt. Aus dieser Lösung scheidet sich bei Gegenwart oder durch Zusatz von Natriummonokarbonat (CO_3Na_2) je nach der Menge des letzteren entweder Di- oder Tetraoxychlorid aus oder bei einem großen Überschuß des CO_3HNa bleibt die Flüssigkeit klar. TH.

Bimsstein, Bimsenstein, Lapis Pumicis ist ein vulkanisches, sehr poröses und blasiges Gestein. Es gehört zum größeren Teile zu den sauren Trachyten und ist eine Strukturvarietät des Quarztrachyts, doch gibt es, wenn auch selten, auch basische Bimssteine. Der Struktur nach gehört es zu der Klasse der vulkanischen Gläser, zu welchen auch Obsidian, Perlit, Pechstein gehören. Charakteristisch ist seine große Porosität, welche es verursacht, daß es, trotzdem sein spezifisches Gewicht in gepulvertem Zustande über zwei beträgt, im Wasser schwimmt. Das Pulver dient als Zusatz einiger Seifen und als Zahnpulver, zu welchem es aber infolge großer Härte nicht geeignet ist, da es den Zahnschmelz ritzt. Besser dient es zum Schleifen von Holz und Metallen. DOELTER.

Bimssteinalkoholseife. Nach der Deutschen med. Wochenschr. 1901, Nr. 30 stellt Apotheker Dr. HOFFMANN nach folgender Vorschrift eine Bimssteinalkoholseife in fester Form her: 60—90 *g* neutrale Pflanzenfettseife werden fein geschabt und in 300 *ccm* 96—97%igem Alkohol auf dem Wasserbade gelöst. Man bringt

alsdann durch Zusatz von heißem Alkohol der gleichen Stärke auf 1000 *ccm*, worauf 300 *g* feines, trockenes, sterilisiertes Bimssteinpulver zugesetzt und die Mischung unter beständigem Umschütteln langsam erkalten gelassen wird. Der durch das Schütteln erhaltene Crême erhärtet allmählich und wird, wenn die entsprechende Konsistenz erreicht ist, in luftdicht schließende Gefäße zur Aufbewahrung gegossen, um ein Verdunsten des Alkohols zu verhüten. FENDLER.

Binär, zu zweien. Als binäre Verbindungen bezeichnet man die einfachsten chemischen Verbindungen, welche aus nur zwei Elementen bestehen, wobei aber nicht ausgeschlossen ist, daß diese Elemente selbst in mehreren Atomen im Moleküle vertreten sind. Solche Verbindungen sind z. B.: $AgCl$, Na_2O, Sb_2S_5. Sie werden benannt, indem an den Namen des elektropositiven Elementes der des elektronegativen unmittelbar angeschlossen und eventuell durch Zwischenschiebung des passenden griechischen Zahlwortes die Anzahl der Atome des elektronegativen Elementes angegeben wird. Man sagt also Silberchlorid, Antimonpentasulfid u. s. w. Jedoch sagt man auch umgekehrt — den Namen des elektronegativen Elementes vorsetzend — Chlorsilber oder Fünffach-Schwefelantimon und wendet diese Bezeichnung für die binären Wasserstoffverbindungen mit sauren Eigenschaften fast ausschließlich an, z. B. Chlorwasserstoff, Jodwasserstoff, Bromwasserstoff. JEHN.

Bindegewebe nennt man jenes aus Fasern bestehende Gewebe, welches Organbestandteile, wie z. B. Läppchen und Lappen einer Drüse, die einzelnen Bündel eines Muskels untereinander oder auch benachbarte Organe miteinander verbindet. Mit dem Namen Bindegewebe im weiteren Sinne des Wortes und als leimgebendes Gewebe bezeichnet man drei Formationen: das sogenannte gemeine Bindegewebe, das fibröse Gewebe und die organische Grundlage der Knochen; alle drei haben miteinander gemein, daß sie beim Kochen Leim geben.

Gemeines Bindegewebe besteht aus feinen Fasern, die untereinander zu Bündeln vereinigt sind, in Essigsäure, in verdünnter Salzsäure, in Weinsäure, in Oxalsäure und ebenso in verdünnter Natron- oder Kalilauge glasartig durchsichtig werden. Außer den Fasern enthält es eine Menge zelliger, mit Fortsätzen versehener Elemente. Die Fasern des Bindegewebes sind durch eine Kittsubstanz miteinander verbunden, die teils aus Eiweißkörpern, teils aus einer dem Mucin ähnlichen Substanz zu bestehen scheint. Legt man Bindegewebe in Kalkwasser oder in Barytwasser, so wird die Kittsubstanz erweicht; darauf beruht in der Technik der Gerber das Kalken der Häute, indem eben durch das Ausziehen der Kittsubstanz die einzelnen Bindegewebsbündel und Fasern gegen einander verschiebbar werden, wodurch es allein möglich wird, dem Leder die hinreichende Geschmeidigkeit zu geben.

Beim fibrösen Gewebe sind die Fasern oder Fibrillen noch feiner als beim gemeinen Bindegewebe und liegen mehr gestreckt nebeneinander. Beim Mazerieren zerfällt das fibröse Gewebe sofort in die feinsten Fibrillen, das gemeine Bindegewebe immer zuerst in Bündel und erst bei längerer Mazeration in die eigentlichen Fibrillen. Aus fibrösem Gewebe bestehen z. B. die Sehnen und die Beinhaut.

Die organische Grundlage des Knochens wird erhalten, wenn man die Knochenerde mit verdünnten Säuren auszieht. Es bleibt dann eine organische Grundlage zurück, welche beim Kochen Leim gibt.

Es ist schon a priori nicht wahrscheinlich, daß die in ihren Schöpfungen so außerordentlich ökonomische Natur die großen Massen Bindegewebes nur als bloße Bindesubstanz gebildet habe. Das Bindegewebe hat in der Tat eine große physiologische und pathologische Bedeutung. Es ist von feinsten Kanälen, den sogenannten Saftkanälchen, durchsetzt, welche in offener Kommunikation mit den Lymphgefäßen stehen und als die „Lymphgefäßwurzeln" betrachtet werden können. Bei dem Prozesse der Wundheilung und bei der Entstehung mancher Neugebilde ist das Bindegewebe in hervorragender Weise beteiligt. J. MOELLER.

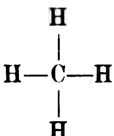
Bindekraft, Bindemittel, s. Zement, Mörtel etc.

Bindung. Die „Lehre von der Bindung der Elementatome in den Verbindungsmolekülen", welche auch als die „Theorie der Atomverkettung" oder kurzweg als „Strukturtheorie" (Theorie der chemischen Struktur) bezeichnet wird, geht auf die Natur der Elemente, auf ihre Wertigkeit zurück und versucht auf der Grundlage der Wertigkeitslehre die Art der Lagerung der Atome in den Molekülen chemischer Verbindungen aus elementaren Bedingungen abzuleiten.

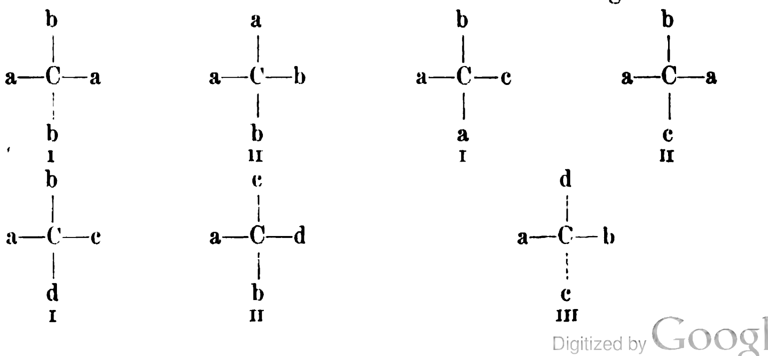
Wir kennen Elemente, von denen ein Atom ein Atom Wasserstoff (oder Chlor), welches als Normalatom angenommen ist, zu binden vermag, und andere, von denen ein Atom 2, 3 oder 4 Wasserstoffatome, bezw. 2, 3, 4, 5 oder 6 Chloratome binden kann. Es haftet nun in den chemischen Molekülen jedes Atom am nächsten $\overset{I}{H}—.—\overset{I}{Cl}$ und an ihm ein weiteres $\overset{I}{H}—.—\overset{II}{O}—.—\overset{I}{Cl}$; die Möglichkeit einer Verlängerung dieser Kette hört aber auf, sobald als Endglied ein einwertiges Atom angeschlossen ist, da dieses — bildlich gesprochen — nur den einen zu seiner Bindung notwendigen Arm besitzt. Binden wir z. B. den dreiwertigen Stickstoff an den vierwertigen Kohlenstoff $\overset{IV}{C}\equiv\overset{III}{N}$ = Cyan, so ist noch ein Arm des Kohlenstoffs frei, welcher ein einwertiges Wasserstoffatom zu binden vermag: $\overset{IV}{C}(\equiv\overset{III}{N})—.—H^{I}$; und so entsteht das gesättigte Molekül Cyanwasserstoff.

Schließt man aber statt des einwertigen Wasserstoffs das zweiwertige Sauerstoffatom an, so behält dieses einen Arm frei $\overset{IV}{C}(\equiv\overset{III}{N})—.—O^{II}—$, bleibt also fähig, noch ein einwertiges Wasserstoffatom zu binden und so das gesättigte Molekül Oxycyanwasserstoff $\overset{IV}{C}(\equiv\overset{III}{N})—.—O^{II}—.—\overset{I}{H}$ zu bilden.

In den organischen Verbindungen bildet der vierwertige Kohlenstoff den Stammkern. Die einfachste organische, von einem Atom Kohlenstoff ableitbare Verbindung ist das Methan oder Grubengas CH_4, in welchem die vier Affinitäten des Kohlenstoffs durch vier einwertige Wasserstoffatome gesättigt sind:

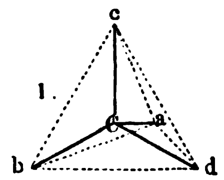


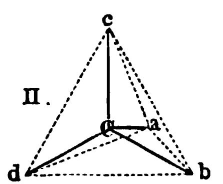
Es soll durch dies Formelbild jedoch keineswegs ausgedrückt sein, daß die vier Wertigkeiten in einer Ebene liegen. In diesem Falle müßten zwei verschiedene Verbindungen **C a a b b**, desgleichen zwei verschiedene Verbindungen **C a a b c** und drei verschiedene Verbindungen **C a b c d** existieren, wobei a, b, c, d verschiedene einwertige Elemente vorstellen. Nachstehende Formelbilder mögen das erläutern:



Es existieren jedoch in Wirklichkeit von den beiden ersten Typen nicht je zwei, sondern nur je ein Vertreter und vom dritten Typus nicht drei, sondern nur zwei verschiedene Verbindungen. Zur Erklärung dieser Tatsache nimmt man an, daß die vier Affinitäten des Kohlenstoffs vom Mittelpunkte eines Tetraëders aus nach den vier Ecken desselben gerichtet sind. Dann aber ist von den beiden ersten Kategorien nur je eine Verbindung möglich, von der zweiten jedoch sind zwei denkbar und in unendlich vielen Fällen auch tatsächlich dargestellt worden. Zur Erläuterung des Letztgesagten mögen folgende Figuren dienen:

Fig. 153.





Die beiden Figuren sind nicht übereinstimmend, sondern verhalten sich, wie leicht ersichtlich, wie das Bild zum Spiegelbilde. Es gibt nun aber eine große Reihe von organischen Verbindungen, in deren Molekülen der Kohlenstoff zu 2, 3, 4 u. s. w., ja zu 30 und noch viel mehr Atomen enthalten ist, da derselbe die Eigenschaft besitzt, sich in großer Anzahl zu Kohlenstoffgruppen vereinigen, sogenannte Kohlenstoffkerne bilden zu können.

Einfache Bindung. Vereinigen sich zwei Kohlenstoffatome, so ist der einfachste Fall der, daß sie sich mit je einer Affinität binden $\equiv C—.—C\equiv$, so daß also jedes der beiden Kohlenstoffatome noch drei freie Affinitäten besitzt, oder die Gruppe C_2 im ganzen sechs. Diese ist demnach imstande, sechs freie Wertigkeiten durch andere Elementatome sättigen zu lassen. Die einfachste derartige Verbindung ist das Äthan C_2H_6.

Lagern sich drei Atome C aneinander, so werden vier Affinitäten zur gegenseitigen Bindung verbraucht $\equiv C—.—\overset{|}{\underset{|}{C}}—.—C\equiv$, die Gruppe C_3 ist also achtwertig u. s. w. Es ist hieraus leicht ersichtlich, daß bei solcher einfachen Bindung die Zahl der freien Affinitäten bei jedem neu hinzugefügten Atome C um zwei wächst.

Sind sämtliche Wertigkeiten der so gebildeten Kohlenstoffkerne durch Wasserstoff gesättigt, so gelangt man zu den sogenannten gesättigten Kohlenwasserstoffen, z. B.: C_2H_6 Äthan, C_5H_{12} Pentan, $C_{10}H_{22}$ Dekan u. s. w. Ersetzt man in diesen Kohlenwasserstoffen ein Atom H durch Chlor, Brom, Jod oder durch die einwertigen Gruppen OH: Hydroxyl, NH_2: Amidogruppe, NO_2: Nitrogruppe, COOH: Carboxyl u. s. w., so enthalten alle hierdurch entstandenen Verbindungen gemeinsam den Kohlenwasserstoffrest C_2H_5, bezw. C_5H_{11}, $C_{10}H_{21}$ u. s. w. als ein einwertiges Radikal, welches also auch nur imstande ist, ein einwertiges Atom oder eine einwertige Atomgruppe zu binden.

Die organischen Verbindungen, welche den Kohlenstoff nur in einfacher Bindung enthalten, werden als aliphatische Verbindungen (von ἄλειφαρ Fett) oder als Fettkörper bezeichnet, weil die dieser Gruppe angehörigen einbasischen Säuren fertig gebildet in Tier- und Pflanzenfetten vorkommen.

Doppelte und dreifache Bindung. Bei einer großen Anzahl organischer Verbindungen ist aber die Annahme des nächstliegenden Falles der einfachen Bindung nicht haltbar, indem ihr ganzes Verhalten in chemischer Hinsicht nur die Deutung zuläßt, daß zwei Kohlenstoffatome sich mit je zwei oder drei Affinitäten zu binden

vermögen, daß also beziehungsweise doppelte oder dreifache Bindung stattgefunden hat: $=C=C=$ $-C\equiv C-$. Im ersteren Falle ist die Gruppe C_2 vierwertig, im letzteren zweiwertig.

Die organischen Verbindungen, welche derartig zwei- oder dreifach gebundenen Kohlenstoff enthalten, lassen sich leicht in solche mit einfach gebundenem überführen, und zwar durch Aufnahme von Wasserstoff oder Halogenen durch einfache

$$\text{Addition: } H-C\equiv C-H + 2\,Br_2 = \begin{matrix} H- & & -H \\ Br- & C-C & -Br \\ Br- & & -Br \end{matrix}$$

Acetylen C_2H_2 Tetrabromäthan $C_2H_2Br_4$.

Eben wegen dieser Eigenschaft, sich mit Wasserstoff- oder Halogenatomen direkt durch Addition vereinigen zu können, hat man vorerwähnte Verbindungen als ungesättigte bezeichnet.

Ringförmige Bindung. Während nun in allen Verbindungen obengedachter Formen der Kohlenstoffkern eine einfache, offene Kette oder eine normale Kette von Kohlenstoffatomen bildet, ist auch noch eine unendlich große Zahl von Kohlenstoffverbindungen bekannt, in denen die Kohlenstoffatome derartig miteinander vereinigt sind, daß die Endkohlenstoffatome der Reihe gleichfalls durch gegenseitige Bindung aneinander haften. Es entsteht auf diese Weise eine geschlossene Kette oder ein Kohlenstoffring, dessen Einzelatome in ringförmiger oder zyklischer Bindung sich befinden. Wird dieser Ringschluß ausschließlich durch Kohlenstoffatome bewirkt, so heißen die Verbindungen isozyklische oder karbozyklische; sind jedoch noch andere Elemente an dem Ringschlusse beteiligt, wie z. B. Sauerstoff, Schwefel, Stickstoff, so bezeichnet man die betreffenden Verbindungen als heterozyklische.

Diese zyklische Bindung muß man nach der Strukturtheorie in den kohlenstoffreichen, aber verhältnismäßig wasserstoffarmen Körpern annehmen, welche man als aromatische Verbindungen bezeichnet. Der einfachste Repräsentant des letzteren ist das Benzol C_6H_6, ein Kohlenwasserstoff, in welchem von den 24 Wertigkeiten der 6 Kohlenstoffatome 18 durch gegenseitige Bindung gesättigt sind, welche Tatsache durch nachstehende Formel ihren graphischen Ausdruck findet:

```
            H
            |
            C
          /   \\
    H—C         C—H
      ||        |
    H—C         C—H
          \   //
            C
            |
            H
```

JEHN.

Binellisches Wasser ist Aqua Kreosoti. TH.

Binitronaphthol s. Martiusgelb. TH.

Binse, volkstümliche Bezeichnung für Juncaceen; wohlriechende Binse ist Herba Schoenanthi.

Binz, KARL, geboren den 1. Juli 1832 zu Berncastel an der Mosel, ist Professor der Pharmakologie in Bonn. R. MÜLLER.

Biochemie, in den letzten Jahren gebräuchlich gewordenes Synonym für physiologische Chemie, übrigens schon von F. HOPPE-SEYLER in den siebziger Jahren als gleichbedeutend benützt.

Nachdem manche Substanzen der tierischen und pflanzlichen Organismen synthetisch aufgebaut worden waren und dadurch der philosophische Begriff einer spezifischen Lebenskraft, welche den Aufbau solcher Substanzen allein zu bewirken imstande wäre, hinfällig geworden war (Zeit nach BERZELIUS), war eine präzise Scheidung der anorganischen Chemie von der organischen unmöglich. Letztere wurde fernerhin richtiger als Chemie der Kohlenstoffverbindungen bezeichnet; sie verlor die ursprünglichen Beziehungen zur Botanik und zur Zoologie, als es gelang, überaus viele Kohlenstoffverbindungen darzustellen und in ein System zu ordnen. Von da ab beschäftigte sich die organische Chemie nur gelegentlich mit der Erforschung physiologischer Probleme, insoweit die aus den Organismen gewonnenen Substanzen sich als chemisch einheitlich charakterisieren ließen, und die Erforschung ihrer Struktur für die Chemie selbst, resp. für die Technik wertvoll war. Mit der chemischen Untersuchung der Organismen befaßte sich unter Berücksichtigung der physiologischen Rolle der chemischen Substanzen systematisch die physiologische Chemie.

Als die ältesten physiologischen Chemiker können die Iatrochemiker (jene Alchemisten, die das Problem der Metallverwandlung aufgegeben hatten) bezeichnet werden; ihr Führer PARACELSUS (1498—1541) betonte die Beziehungen zwischen Heilkunde und Chemie: Die Lebensprozesse müßten chemisch erklärt, die Krankheiten durch chemische Hilfsmittel geheilt werden. Der Deutsche LIBAVIUS bezeichnete in seinem 1595 erschienenen Lehrbuche der Chemie diese direkt als die Kunst, heilkräftig wirkende Präparate herzustellen. Die Funde der Iatrochemiker brachten der Physiologie keinen Vorteil, dafür führten sie zur modernen Chemie. Bald nachdem sich die erste Entwicklung derselben vollzogen hatte, trat wiederum das Bestreben hervor, die Vorgänge in den Organismen zu erforschen. Schon 1772 studierte PRIESTLEY die Veränderung der Luft während der Atmung (1774 entdeckte er den Sauerstoff), ihm folgten mit physiologisch-chemischen Arbeiten LAVOISIER, HUMBOLDT, GAY-LUSSAC, DUMAS. Doch waren die physiologisch-chemischen Studien dieser Forscher einzelne Versuche. Zusammenfassend behandelte zuerst BERZELIUS mit Erfolg das Gebiet der Pflanzen- und der Tierchemie. Sein von WÖHLER ins Deutsche übersetztes Lehrbuch (3. Aufl., 1833—1840) enthält unter 10 Bänden 3 Bände Pflanzen-, einen Band Tierchemie. Äußerlich zeigte sich der Zusammenhang der beiden mit der Medizin darin, daß BERZELIUS 30 Jahre der medizinischen Schule in Stockholm angehörte, daß WÖHLER bis ans Lebensende in der Göttinger medizinischen Fakultät blieb. Die wissenschaftlichen Grundlagen moderner biochemischer Betrachtungsweise sind J. LIEBIG und seiner Schule zu verdanken. Schon im Gießener Laboratorium (von 1824 an) beschäftigte LIEBIG sich viel mit dem Studium tierischer und pflanzlicher Substanzen, von 1839 an im Münchner Laboratorium fast ausschließlich mit physiologisch-chemischen Untersuchungen, insbesondere mit der Ernährung von Tier und Pflanze.

In der folgenden Zeit wurde das Interesse an den schwierigen biochemischen Fragen zurückgedrängt durch die Entdeckung und das Studium technisch verwertbarer Kohlenstoffverbindungen. Nach der Lockerung des Zusammenhanges von Chemie und Medizin, resp. Physiologie wurden zur Pflege des nunmehr vernachlässigten Faches an den meisten Fakultäten Lehrkräfte für dieses Fach bestellt, zum Teil an selbständige Lehrkanzeln (die erste hatte in Tübingen 1845 SCHLOSZBERGER inne), zum Teil den physiologischen Instituten angegliedert. Insbesondere die ersteren hatten zahlreiche Erfolge aufzuweisen (BAUMANN in Freiburg, DRECHSEL in Bern, GAUTIER in Paris, HAMMARSTEN in Upsala, HOFMANN in Graz, HOFMEISTER und früher F. HOPPE-SEYLER in Straßburg, HÜFNER in Tübingen, HUPPERT in Prag, KOSSEL in Heidelberg, E. LUDWIG in Wien, NENCKI in Petersburg u. a.), von ihnen wurden zahlreiche Schüler herangebildet. Seit 1871 besteht ein eigener Jahresbericht der Tierchemie (begründet von MALY), seit 1902 ein biochemisches Centralblatt, in welchem sich die Jahresliteratur vereinigt findet, die in mehreren Zeitschriften über Disziplinen der angewandten Chemie zerstreut ist.

Da die Bearbeitung biochemischer Probleme häufig anderen biologischen und medizinischen Disziplinen zugute kommt, so werden leider oft Versuche über biochemische Fragen ausgeführt, die bei der vielfach unterschätzten Kompliziertheit und dadurch Schwierigkeit der biochemischen Probleme kein sicheres, eindeutiges Resultat ergeben und nur Verwirrung hervorbringen. Dies ist insbesondere bei Fragen, welche die Tagesinteressen der medizinischen Praxis berühren, der Fall. In der letzten Zeit hat man die Schwierigkeiten, die vielfach auch in der chemischen Methodik begründet sind, dadurch zu überwinden versucht, daß man nach dem Beispiele von FRÉDÉRICQ und von KRUKENBERG sich mehr der vergleichend-biochemischen Behandlung der einzelnen Probleme zugewendet hat, um die Leistungen des Organismus „aus den elementaren Bedingungen als notwendig herzuleiten", was nach KARL LUDWIG das Ziel der Physiologie im allgemeinen ist. Anderseits zeigt sich jetzt wieder ein größeres Interesse für die Untersuchung physiologisch-chemischer Substanzen von Seite der organischen Chemiker; diesbezüglich sei nur auf E. FISCHERS klassische Arbeiten über die Zuckerarten, die Purinkörper und die Konstitution der Eiweißkörper hingewiesen. ZEYNEK.

Biodynamik (δύναμις Kraft), Lehre von den in lebenden Wesen tätigen Kräften.

Biogenetisches Grundgesetz heißt das von E. HAECKEL in Jena zuerst ausgesprochene, das Gesamtgebiet der Zoologie beherrschende Gesetz: „Die Entwicklungsgeschichte jedes Lebewesens (Ontogenie) ist eine abgekürzte Wiederholung seiner Stammesgeschichte (Phylogenie), die im Unwesentlichen ungenau sein kann, in den allgemeinen Umrissen aber getreu ist."

Für die lebenden Formen wurde das Gesetz namentlich durch A. WEISMANN nachgewiesen. Aus seinen Untersuchungen über die Entwicklung der Schmetterlinge geht hervor, daß Veränderungen der Zeichnung und Färbung, die eine Raupe durch Naturzüchtung erworben hat, bei anderen Raupen, die offenbar Abkömmlinge des betreffenden Insektes sind, in einen früheren Lebensabschnitt, wie sie durch die verschiedenen aufeinanderfolgenden Häutungen bezeichnet werden, hinaufrückt, so daß eine Schmetterlingsart, deren Raupe einen auffallenden Charakter der Färbung und Zeichnung ihrer Verwandten früher aufweist als diese, meist als junge Art betrachtet werden kann. — S. auch Deszendenztheorien.

Literatur: HEINR. SCHMIDT, Haeckels Biogenetisches Grundgesetz und seine Gegner, 1902.
v. DALLA TORRE.

Biologie ist die Lehre von den lebenden Organismen und umfaßt daher die Lehre von den Formen und der Funktion der Tiere und Pflanzen. In der Praxis wird indessen das Wort nicht selten als pars pro toto da angewendet, wo gewisse eingebürgerte Termini für abgegrenzte Gebiete der Biologie, wie z. B. Physiologie, Morphologie, nicht recht passend (zu eng oder zu weit) erscheinen.

Bios ist ein aus Belgien stammendes, durch künstliche Verdauung von Hefe erzeugtes albumosenhaltiges Nährpräparat. FENDLER.

Biosen s. Zuckerarten. TH.

Biostatik (βίος Leben und στατική sc. τέχνη Statik) ist die Lehre von dem Stande der Gesundheit und der Lebensdauer. HAECKEL bezeichnet mit diesem Ausdrucke die Lehre von dem physikalischen und chemischen Baue des Organisierten.

Biota, Gattung der Coniferae, Abteilung Cupressineae-Thujopsidinae, mit einer einzigen, in Ostasien heimischen Art:

B. orientalis ENDL. (Thuja orientalis L.), welche bei uns häufig gezogen wird. Sie hat große Ähnlichkeit mit Thuja (s. d.), ist aber von ihr leicht zu unterscheiden an den in vertikaler Ebene verzweigten Ästen, an den viel größeren, bläulich bereiften, dickschuppigen Zapfen und an den ungeflügelten Samen. Die Blätter sind stumpflich, an der Spitze nicht eingebogen und haben einen elliptischen

Olraum. — Eine Varietät mit nadelförmigen, abstehenden Blättern wird „Retinospora juniperoides" genannt. M.

Biotit, Varietät des Glimmers (s. d.), sogenannter Magnesiaglimmer. DOELTER.

Biot-Savartsches Gesetz. Dieses Gesetz gibt an die Größe der Einwirkung eines elektrischen Stromes i auf einen Magnetpol μ im Abstande r. Der Leiter l ist kreisförmig gedacht und übt auf den in seinem Mittelpunkte befindlichen Pol μ die Kraft $\frac{i l \mu}{r^2}$ aus. Dieser Ausdruck wurde von W. WEBER und dann vom internationalen Kongreß zu Paris (1881) als Grundlage für die Bestimmung der absoluten elektromagnetischen Stromeinheit im cm-gr-sec-System angenommen und so formuliert, daß die absolute Stromeinheit gleich kommt jenem Strome, welcher die Länge 1 *cm* durchfließend auf einen im Abstande 1 *cm* befindlichen Magnetpol von der Magnetismusmenge Eins die Kraft von 1 Dyn ausübt. Der zehnte Teil dieser Stromstärke erhielt als praktische Einheit den Namen „Ampère". Das BIOT-SAVARTsche Gesetz bildet die Grundlage für die Messung von Stromstärke mit der Tangentenbussole (s. Galvanometer). PALLICH.

Bipalatinoïd, aus England stammende, zwei Abteilungen enthaltende Kapseln, welche zwei Medikamente enthalten, die sich erst im Magen umsetzen sollen, z. B. Natriumbikarbonat und Eisenoxydulsulfat. (Pharm. Centralh. 1893.) FENDLER.

Birdw. = G. C. M. BIRDWOOD, Botaniker. R. MÜLLER.

Birkenbalsam von Dr. LEGNIEL, ein Haarkosmetikum, angeblich (wie auch die folgenden Präparate) aus dem beim Anbohren des Stammes der Birke ausfließenden Saft bereitet, besteht (nach SCHÄDLER) aus 5 T. Wasserglas, 2 T. Pottasche, 1 T. Seife, 5 T. Gummi arabicum, 10 T. Glycerin und 400 T. Wasser. — **Birkenbalsam** von W. APEL, ein Schönheitswasser, ist ein rot gefärbter spirituöser Auszug von Veilchenwurzel, mit Eau de Cologne parfümiert. — **Birkenbalsam, ostindischer**, ein Heilmittel gegen Lungenkrankheiten, ist Stärkesirup, mit Fuchsin rot gefärbt. — **Birkenölbalsam, Wiener**, ein Haarfärbemittel, enthält Bleizucker. — **Birkenöltinktur** nach HEBRA ist Lavendelöl 1·0, Rautenöl 1·0, Rosmarinöl 1·0, rekt. Birkenöl 25·0, Äther 36·0, Weingeist 36·0 (nach E. DIETERICH). KARL DIETERICH.

Birkenblätterextrakt, Extractum Betulae albae aquos. spiss., dient als bequemer Ersatz der Birkenblätter; 1 *g* des Extraktes in 200 *g* warmen Wassers gelöst kommt dem von WINTERNITZ angewendeten Aufguß von 25—35 *g* Birkenblättern auf 150—250 *g* Wasser gleich. (MERCKs Bericht 1897.) FENDLER.

Birkenöl oder Birkenteer, der Teer aus Wurzel, Holz und Rinde der Birke, Betula alba L. — S. Oleum Rusci. TH.

Birkensaft oder Birkenwasser heißt der Kambialsaft der Birken, welcher im Frühjahr durch Anbohren der Stämme gewonnen wird; er enthält Zucker, Weinstein, Extraktivstoffe etc. und liefert durch Gärung einen angenehm schmeckenden Wein. TH.

Birkmanns Pulvis stomachicus, Pulvis Ari compositus, ist ein Pulvergemisch aus 60 T. Rhizom. Ari, 8 T. Natrium bicarbon., 12 T. Cortex Cinnamomi, 15 T. Lapides Cancror ppt. und je 30 T. Rhizom. Calami und Pimpinellae. TH.

Birmensdorf, im Kanton Aargau, Schweiz. Das „Bitterwasser" enthält in 1000 T. ClNa 0·567, SO_4Na_2 6·346, SO_4Mg 22·662, SO_4Ca 1·193; es wird versandt. PASCHKIS.

Birnbarometer s. Barometer.

Birnen, getrocknete, in Österreich „Kletzen“ genannt, werden in gemahlenem Zustande nicht selten als Fälschungsmittel für Gewürzpulver verwendet. Über ihren Nachweis s. Matta.

Birnenessenz. I. Essigäther 50·0, Essigsäure-Amyläther 10·0, Glycerin 100·0, Spirutus (90 Vol.-Proz.) 1 *l*. II. Birnenessenz oder Pearoil ist ein Gemisch aus 10 T. Amylacetat, 1 T. Essigäther, 90 T. verdünntem Weingeist (0·895). (HAGERS Handbuch.)

FENDLER.

Birnöl, handelsübliche Bezeichnung für den Essigsäure-Isoamylester.

TH.

Druck von Gottlieb Gistel & Cie., Wien, III., Münzgasse 6.


COUNTWAY LIBRARY
HC 4EWA 3



